

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

TRAUMATISCHE DURCHTRENNUNG VON FINGERSTRECKSEHNEN (Jahrgang 1977/78)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Klaus-Dieter Treuheit
aus Nürnberg

1984



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546206_0021

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

TRAUMATISCHE DURCHTRENNUNG VON FINGERSTRECKSEHNEN (Jahrgang 1977/78)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Klaus-Dieter Treuheit
aus Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Prof. Dr. J. Geldmacher
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 18.06.1984

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. EINLEITUNG	1
2. ALLGEMEINER TEIL	2
2.1. Die Funktion der Hand	2
2.2. Allgemeines über Sehnen	3
2.3. Histologie des Sehnengewebes	6
2.4. Anatomie der Fingerstrecksehnen	7
2.4.1. Einführung	7
2.4.2. Der Extensorapparat der Langfinger	14
2.4.3. Das Extensionssystem des Daumens	16
2.5. Die Topographie der Hand	18
3. SPEZIELLER TEIL	24
3.1. Charakteristik des Krankengutes	24
3.1.1. Geschlecht und Alter der Patienten	26
3.1.2. Berufe der Patienten	30
3.1.3. Lokalisation der Verletzung, Unfall- und Verletzungsart	31
3.1.3.1. Lokalisation der Verletzung	31
3.1.3.2. Einteilung der Sehnenverletzungen nach den Unfallarten	37
3.1.3.3. Einteilung der Sehnenverletzungen nach den Verletzungsarten	39
3.1.3.4. Verteilung der Unfallarten auf die einzelnen Zonen	44
3.1.3.5. Verteilung der Verletzungsarten auf die Zonen	46
3.1.3.6. Verteilung der Verletzungen auf die Zonen und die Finger	49

3.1.4.	Ausländeranteil	53
3.1.5.	Alter der Verletzung und Zeitpunkt der Behandlung	53
3.2.	Bewertungskriterien für Prognose und Ergebnis von Strecksehnenoperationen	57
3.2.1.	Einführung	57
3.2.2.	Die prognostische Einstufung der Aus- gangssituation	58
3.2.2.1.	Einstufung in Verletzungsgruppen und Prognosegruppen	58
3.2.2.2.	Gesamtprognose Langfinger	61
3.2.2.3.	Gesamtprognose Daumen	62
3.2.2.4.	Zusammenfassung der Ausgangssituation	63
3.2.2.5.	Beispiel	63
3.2.3.	Die Bewertung der Nachuntersuchungs- ergebnisse	64
3.2.3.1.	Die Neutralnullmethode	64
3.2.3.2.	Die Bewertung der Ergebnisse am Langfinger	66
3.2.3.3.	Die Bewertung der Ergebnisse am Daumen	69
3.2.4.	Résumé	71
3.3.	Diskussion der einzelnen Bereiche	72
3.3.1.	Zone 1	73
3.3.2.	Zone 2	94
3.3.3.	Zone 3	103
3.3.4.	Zone 4	117
3.3.5.	Zone 5	123
3.3.6.	Zone 6	131
3.3.7.	Zone 7	141
3.3.8.	Zone 8	141
3.3.9.	Zone 7/8	141
3.3.10.	Behandlung und Ergebnisse am Daumen	143
3.3.10.1.	Übersicht Daumen	143
3.3.10.2.	Zone I	145

	<u>Seite</u>
3.3.10.3. Zone II	149
3.3.10.4. Zone III	160
3.3.10.5. Zusammenfassung der Ergebnisse am Daumen	164
4. ZUSAMMENFASSUNG DER NACHUNTERSUCHUNGS- ERGEBNISSE DER JAHRE 1977/78	167
4.1. Die Ergebnisse in den einzelnen Zo- nen der Langfinger und des Daumens	167
4.2. Die durchschnittlichen Meßwerte der Nachuntersuchung	173
4.2.1. Die Meßwerte der Langfinger	173
4.2.2. Die Meßwerte am Daumen	175
4.3. Die Beziehung zwischen Gesamtprognose und Ergebnis	176
4.4. Ergebnisse bei primär und sekundär behandelten Fällen	181
4.5. Die Ergebnisse bei den einzelnen Be- handlungsmethoden	185
5. ZUSAMMENFASSUNG DER JAHRE 1966-1978	189
5.1. Krankengut	189
5.2. Unfall- und Verletzungsarten	190
5.3. Verteilung der Verletzungen auf die Finger	192
5.4. Verteilung der Verletzungen auf die Zonen	193
5.5. Zusammenfassung der Ergebnisse der Jahre 1966-1978	194
6. LITERATURVERZEICHNIS	202

LEBENS LAUF

1. Einleitung

=====

Grundlage der Sehnenchirurgie ist die Tatsache, daß durchtrennte Sehnen wieder vereinigt werden können. Entscheidend dabei ist, daß die Sehnenvereinigung über ein narbiges Organisationsstadium abläuft, eine narbige Verwachsung der Sehne mit der Umgebung jedoch unterbleiben muß, da sonst die Gleitfähigkeit der Sehne reduziert wird.

Diesen Widerspruch erklärt man heute damit, daß einerseits während der Heilung eine Organisation der Kollagenfasern innerhalb der Sehne erfolgt, während es im umgebenden Bindegewebe zunächst zu einer narbigen Verwachsung dann aber zu einer Desorganisation der Kollagenfasern kommt, wodurch die Gleitfähigkeit der Sehne wieder erreicht wird [16].

Entscheidend für diese eigenartige Reaktion ist das Ausmaß der Beteiligung anderer anatomischer Strukturen beim Unfall und das Operationstrauma.

BUNNELL, der Begründer der modernen Handchirurgie, fordert die atraumatische Operationstechnik mit Blutleere des Operationsfeldes und gewebeschonende Präparation und Naht unter Verwendung feinsten Spezialinstrumente [9].

Heute gibt es eine Vielzahl von Naht- und Spezialtechniken, die ein gutes Ergebnis ermöglichen, sofern dies das Ausmaß der Verletzung zuläßt und die Technik beherrscht wird.

Im folgenden soll an einem Krankengut von 292 Patienten aus der Abteilung für Handchirurgie der Universitätsklinik Erlangen die Auswirkung von Art und Ausmaß der Verletzung und des therapeutischen Vorgehens auf das Ergebnis dargestellt werden.

2. Allgemeiner Teil

=====

2.1. Die Funktion der Hand

Nach VERDAN sind die beiden wesentlichen Funktionen der Hand das Ergreifen und das Betasten, wobei sich beide Funktionen wechselseitig beeinflussen [56]. BUNNELL schreibt, daß die Begriffe und die Vorstellungen von Gegenständen und Handlungen durch das Fühlen und die Verwendung der Hände entstanden sind [9].

Grundlage dieser Funktionen ist ein Regelkreis zwischen Bewegung und Sensibilität. Verantwortlich für die Sensibilität sind die sensiblen Nervenfasern mit ihren Tastorganen in der Haut und die propriozeptive Sensibilität mit ihren Tastorganen in den Muskelsehnenbündeln.

Die Bewegung kommt dadurch zustande, daß die Kontraktion von Muskeln auf Knochen, die sich gegeneinander über Gelenke bewegen lassen, übertragen wird. Die Kraftübertragung der Muskeln auf die Knochen erfolgt aber nicht direkt, es sind vielmehr Sehnen zwischen Knochen und Muskulatur sowohl am Ursprungs- als auch am Ansatzort der Muskeln dazwischengeschaltet.

Um die Aufgabe von feinen Bewegungen und das Ergreifen und Betasten aber auch von groben Bewegungen erfüllen zu können, ist die Hand mit einer speziellen Beweglichkeit ausgestattet.

Dabei ist die Hand als der am weitesten peripher liegende Teil des Armes anzusehen. Der Arm stellt eine zusammen mit dem Schultergürtel frei auf dem Brustkorb verschiebbliche Gliedmaße dar. Die Bewegung der Hand im Raum ist eng geknüpft an die Bewegung des gesamten Armes.

Die Bewegungsfähigkeit in den einzelnen Gelenken nimmt vom Schultergelenk distalwärts zwar kontinuierlich ab, die Beweglichkeit des Gesamtsystems nimmt aber peripherwärts stark zu, da die Anzahl der einzelnen gegeneinander bewegten Teile zunimmt [44]. Da nach distal die gegeneinander bewegten Knochenteile immer kleiner werden, sind am Ende dieses Systems, also an den Fingerendgliedern, sehr fein abstufbare Bewegungen möglich.

Der Aufbau der Hand ist eng mit der Funktion als Greiforgan gekoppelt. Die Greiffähigkeit wird dadurch erreicht, daß sich der 1. Fingerstrahl aus der Hand herausgelöst hat und den übrigen Fingern gegenübergestellt werden kann. Durch diese Oppositionsfähigkeit des Daumens kann die Hand wie eine Greifzange benützt werden, indem ein Gegenstand sicher zwischen den Fingern, dem Daumen und der Hohlhand liegt [44].

Diese Oppositionsfähigkeit entwickelte sich erst bei den Primaten, bei den anderen Säugetieren fehlt sie. Beim Menschen ist der Daumen in Bezug auf Kraft, Oppositionsfähigkeit, Geschicklichkeit und Größe am besten ausgebildet [9].

2.2. Allgemeines über Sehnen

Die Kraftübertragung der Muskeln auf die Knochen erfolgt indirekt über die Sehnen. Die Sehnen stellen daher die funktionelle Verlängerung der Muskeln dar. Die Funktion der Sehnen ist deshalb unlösbar verknüpft mit der Funktion der Muskeln.

Form, Länge und Dicke der Sehnen variieren je nach der Größe der Muskeln stark. Die Sehnen sind in der Regel wesentlich dünner und kürzer als der dazugehörige Muskel;

ihr Durchmesser ist proportional dem Durchmesser des Muskels [56].

Die Form der Sehnen kann zylindrisch, abgeflacht oder völlig platt sein.

Um die Funktion der Kraftübertragung auf den Knochen ausüben zu können, brauchen die Sehnen eine hohe Reißfestigkeit, da der Durchmesser in Bezug auf die übertragene Kraft ziemlich klein ist. Dies wird erreicht durch die Parallelität der Faserbündel der Sehne und durch die spezielle Ultrastruktur der Kollagenfasern [56].

Da sich die Sehnen bei Bewegungen der Gliedmaßen im Gewebe verschieben, besitzen sie einige Hilfsstrukturen, die diese Funktion unterstützen.

Die wichtigste Hilfsstruktur der Sehnen ist ein sie umhüllender Gleitapparat, der je nachdem ob die Sehne geradlinig verläuft oder bei Knochenvorsprüngen und Gelenken die Richtung ändert unterschiedlich aufgebaut ist.

Bei geradlinigem Verlauf der Sehne ist dieser Gleitapparat als Paratenon ausgebildet. Dieses Paratenon besteht aus lockerem, fetthaltigem, stark mit elastischen Fasern durchflochtenem Bindegewebe, das der Sehne ein reibungsfreies Gleiten ermöglicht. Gleichzeitig stellt es die Anheftung der Sehne an das unbewegliche Gewebe der Umgebung dar.

Erfährt eine Sehne in ihrem Verlauf eine Richtungsänderung, ist sie besonderen Druck- und Reibungsbelastungen ausgesetzt. Um diese Belastungen so weit wie möglich einzuschränken, sind an diesen Stellen Schleimbeutel, die die Sehne teilweise umgeben, oder Sehnen-scheiden, die die Sehne vollständig umhüllen, ausge-

bildet. Die Sehnenscheiden bestehen aus einem viszeralen und einem parietalen Blatt, die in einer längsverlaufenden Duplikatur, dem Mesotenon, ineinander übergehen. In diesem Mesotenon ziehen Gefäße und Nerven zur Sehne. Sowohl Schleimbeutel als auch Sehnenscheiden sind von einer Synovialis ausgekleidet, die eine Gleitflüssigkeit, die Synovia, produziert [16]. Dieser Gleitfilm ermöglicht ähnlich wie bei den Gelenken ein nahezu reibungsfreies Gleiten.

Die zweite wichtige Hilfsstruktur, die die Funktion der Sehnen unterstützt, sind querverlaufende Bänder wie das Retinaculum extensorum und das Retinaculum flexorum, die die Sehnen auf ihrer Unterlage fixieren. Läuft eine Sehne über eine konkav gestaltete Unterlage, wie es vor allem auf der Beugeseite der Hand aber auch am Handgelenk bei Hyperextension der Fall ist, so ist es nötig, ein Abheben der Sehne von der Unterlage zu vermeiden.

Die Versorgung der Sehnen mit Blut ist für den Heilungserfolg einer Sehnenverletzung beziehungsweise einer Sehnenoperation von entscheidender Bedeutung. Die Sehnen werden versorgt von ihrem Ursprung her, d.h. vom Muskel-Sehnen-Übergang her, wo die Blutversorgung der Muskulatur auf die Sehnen übergeht. Ferner werden die Sehnen versorgt von ihrem Ansatz her über die Blutversorgung des Knochens. Eine weitere Möglichkeit der Blutversorgung sind die Gefäße des sehnenumgebenden Gewebes, also des Paratenons der sehnenscheidenfreien Sehnen oder des Mesotenons der scheidentragenden Sehnen [16].

2.3. Histologie des Sehnengewebes

Die Sehnen werden histologisch dem Binde- und Stützgewebe zugeordnet. Der Aufbau dieser Gewebeklasse besteht immer aus Zellen und einer Interzellulärsubstanz, in die die Fasern eingelagert sind.

Die Zellen des Bindegewebes sind die Fibrozyten, deren Aufgabe es ist, die Interzellulärsubstanz und die Kollagenfasern zu produzieren.

Je nach der anteilmäßigen Zusammensetzung des Bindegewebes unterscheidet man lockeres, faserarmes Bindegewebe und straffes, faserreiches Bindegewebe. Beim straffen Bindegewebe unterscheidet man das straffe unregelmäßige Bindegewebe, bei dem die Kollagenfasern geflechtartig ineinander verschlungen sind, und das straffe, regelmäßig angeordnete Bindegewebe, bei dem die Kollagenfasern parallel angeordnet sind. Zu diesem regelmäßig angeordneten Bindegewebe gehören auch die Sehnen und Bänder. Bei den Sehnen verlaufen die Kollagenfaserbündel dicht gepackt parallel nebeneinander. Der Anteil der Interzellulärsubstanz und der Zellen tritt in den Hintergrund. Die Fibrozyten nehmen beim Sehnengewebe auf Grund des ihnen zur Verfügung stehenden engen Raumes eine charakteristische Form an. Sie sind länglich und leicht gewellt, weshalb man sie auch als Flügelzellen bezeichnet. Sie sind in der gleichen Verlaufsrichtung wie die Kollagenfasern angeordnet [33].

Mehrere Sehnenfasern und ihre Zellen gliedern sich zu einem Primärbündel, das von lockerem Bindegewebe zusammengehalten wird.

Mehrere Primärbündel ergeben ein Sekundärbündel, das vom Peritenonium internum zusammengehalten wird.

Eine Sehne wird gebildet von einer Vielzahl von Sekundärbündeln; sie ist umgeben vom Peritenonium externum [44].

Das wichtigste Charakteristikum des Aufbaus der Sehnen ist die Parallelität der Fasern. Erst dadurch wird die erstaunlich hohe Reißfestigkeit der Sehne erreicht. Doch erst die Ultrastruktur der Kollagenfasern erklärt diese hohe Belastbarkeit.

Die Bausteine des Kollagens sind Aminosäuren, die zu α -Ketten mit einem Mol-Gewicht von etwa 100000 aneinandergereiht sind. Drei solche Moleküle lagern sich zu einer Superhelix, dem Prokollagen, zusammen. Diese Superhelix ist ungefähr 280 nm lang und hat ein Mol-Gewicht von etwa 300000. Durch Seit-zu-Seit- und End-zu-End-Anlagerung und anschließender Vernetzung der Kollagenmoleküle entsteht die Kollagenfibrille. Durch die außerordentlich hohe Anzahl von Wasserstoffbrückenbindungen (Glycin, Prolin und Hydroxyporolin) wird eine besonders stabile und damit zugfeste Überstruktur erreicht [34].

2.4. Anatomie der Fingerstrecksehnen

2.4.1. Einführung

Der Streckapparat der Finger umfaßt die Sehnen aus zwei räumlich getrennten Systemen: die Muskelgruppe der langen Extensoren liegt im Unterarm und überträgt die Kraft mittels ziemlich langer Sehnen auf die drei Gelenke der Finger; die Sehnen der Handinnenmuskeln vervollständigen die Streckaponeurose [57].

Lange Extensoren:

Langfinger:

M. extensor indicis proprius	EIP
M. extensor digitorum communis	EDC2 - EDC5
M. extensor digidi quinti	EDQ

Daumen:

M. extensor pollicis longus	EPL
M. extensor pollicis brevis	EPB
M. abductor pollicis longus	APL

Handgelenk:

M. extensor carpi radialis longus et brevis	ECRL, ECRB
M. extensor carpi ulnaris	ECU

Handbinnenmuskeln:

Mm. interossei
Mm. lumbicrales

Der M. extensor digitorum entspringt (zusammen mit dem M. extensor digiti minimi und dem M. extensor carpi ulnaris) am Epicondylus lateralis humeri. Die Muskelgruppe zieht zusammen mit den an der Ulna und der Membrana interossea entspringenden Muskeln (Daumenstrecker und M. extensor indicis proprius) durch den Unterarm zum Handgelenk. Dort passieren die Sehnen dieser Muskeln die Sehnenfächer des Retinaculum extensorum und ziehen dann zu ihren Ansatzstellen am Lig. capitulum transversum und an den Fingergliedern [26].

Durch ihren Verlauf auf der Streckseite wirken sie auf alle drei Gelenke streckend.

In die langen Strecksehnen strahlen von laterovolar die Sehnen der Mm. interossei und von radial die Sehnen der Mm. lumbicrales ein. In Höhe der Grundglieder verlaufen

die Sehnen der Handbinnenmuskeln lateral-palmar, wodurch sie auf das Grundgelenk beugend wirken. Zusammen mit dem Tractus intermedius des M. extensor digitorum communis setzen sie an der Mittelpalanx und zusammen mit dem Tractus lateralis an der Endphalanx an. Auf das Mittel- und Endgelenk wirken sie deshalb streckend [57].

Die Topographie der Fingerstrecker im Unterarm ergibt eine Unterteilung in drei Gruppen: eine oberflächliche Muskelgruppe, eine tiefe Gruppe und eine radiale Gruppe [26].

Die Anatomie der einzelnen Fingerstrecker soll nun im folgenden genauer besprochen werden. Allen Fingerstreckern ist gemeinsam, daß sie am Handgelenk durch ein querverlaufendes Band, dem Retinaculum extensorum, in ihrer Lage festgehalten werden. Das Band enthält logenartige Fächer, in denen die Strecksehnen in Sehnen-scheiden gleiten. Es gibt sechs Fächer, in denen die Strecksehnen der Finger und der Hand untergebracht sind (Abb. 1).

oberflächliche Muskelgruppe:

- M. extensor digitorum communis
- M. extensor digiti quinti
- M. extensor carpi ulnaris

tiefe Muskelgruppe:

- M. abductor pollicis longus
- M. extensor pollicis brevis
- M. extensor pollicis longus
- M. extensor indicis proprius

radiale Muskelgruppe:

- M. extensor carpi radialis longus
- M. extensor carpi radialis brevis

Oberflächliche Muskelgruppe:

In dieser Muskelgruppe sind die wichtigsten Streckmuskeln der Langfinger enthalten.

- M. extensor digitorum communis:

Dieser Muskel stellt den eigentlichen Fingerstrecker dar, denn er erreicht mit seinen Sehnen die Dorsalaponeurosen des II.-V. Fingers. Die Sehne dieses Muskels durchzieht das 4. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und zieht dann zum II.-V. Finger.

Im Bereich des Handrückens sind die einzelnen Sehnenanteile durch die Connexus intertendinei miteinander verbunden. Eine selbstständige Streckung der Langfinger wird dadurch eingeschränkt. Andererseits verhindert diese Sehnenverbindung bei einer Sehnedurchtrennung peripher der Connexus intertendinei ein Zurückgleiten der Sehne in den Unterarm.

- M. extensor digiti quinti:

Der V. Finger wird vom M. extensor digitorum communis und von einem zusätzlichen Muskel versorgt. Der Kleinfingerstrecker kann aber oft auch fehlen oder ist nur unvollständig vom M. extensor digitorum communis abgetrennt [44].

Die Sehne des M. extensor digiti quinti zieht durch das 5. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und strahlt ulnar der Communis-Sehne in die Dorsalaponeurose des V. Fingers ein.

Durch die Existenz eines isolierten Muskels für den V. Finger ist eine isolierte Streckung des Kleinfingers möglich.

- M. extensor carpi ulnaris:

Die Sehne dieses Muskels zieht durch das 6. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und setzt an der Basis des Os metacarpale V an. Die Funktion ist eine Ulnarabduktion im Handgelenk.

Tiefe Muskelgruppe:

Zu dieser Muskelgruppe gehören im wesentlichen die Extensoren des Daumens.

- M. abductor pollicis longus:

Die Sehne zieht durch das 1. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und setzt an der Basis des Os metacarpale I an. Es sichert die Extension im Sattelgelenk und bewirkt eine Abduktion von Daumen und Hand.

- M. extensor pollicis brevis:

Die Sehne zieht ebenfalls durch das 1. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und setzt an der Basis der Daumengrundphalanx an. Die Funktion ist eine Streckung des Daumens im Grundgelenk.

Eine Durchtrennung dieser Sehne erfolgt meist zusammen mit der Sehne des M. extensor pollicis longus.

- M. extensor pollicis longus:

Die Sehne des langen Daumenstreckers zieht durch das 3. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und setzt an der Endphalanx des Daumens an. Die Sehne benützt in Höhe des 3. Sehnenfaches eine Knochenleiste am Radius als Hypomochlion [26]. Spontanrupturen der langen Daumenstrecksehne können von diesem Hypomochlion und von Radiusfrakturen ausgehen.

Die Funktion des Muskels ist eine Streckung der Endphalanx und eine Abduktion des Daumens.

- M. extensor indicis proprius:

Auch der II. Finger wird von einem zusätzlichen Muskel versorgt, was die besondere Individualisierung des Zeigefingers hervorhebt [44].

Die Sehne zieht durch das 4. Sehnenfach des Retinaculum extensorum und strahlt zusammen mit der Sehne des M. extensor digitorum communis in die Dorsalaponeurose des II. Fingers ein. Dadurch ist auch mit dem II. Finger eine individuelle Streckung möglich.

Radiale Muskelgruppe:

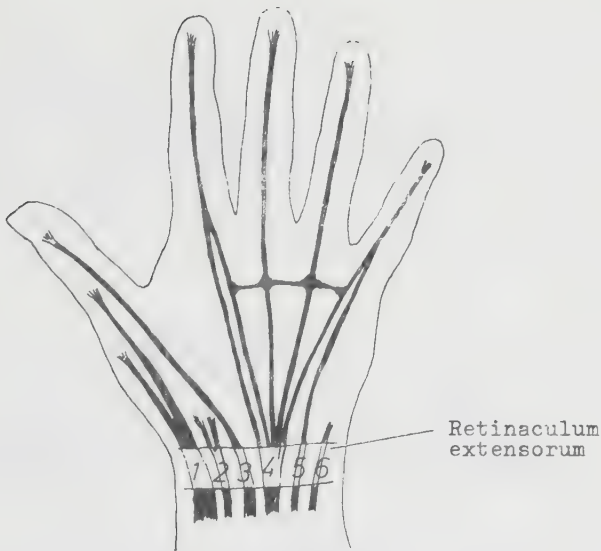
Diese Muskelgruppe umfaßt zwei Muskeln, die auf das Handgelenk einwirken.

- M. extensor carpi radialis longus und M. extensor carpi radialis brevis:

Die Sehnen beider Muskeln ziehen durch das 2. Sehnenfach des Retinaculum extensorum.

Der M. extensor carpi radialis longus setzt an der Basis des Os metacarpale II, der M. extensor carpi radialis brevis an der Basis des Os metacarpale III an. Beide Muskeln bewirken eine Radialabduktion und Dorsalflexion der Hand [44].

Der Verlauf der langen Strecksehnen durch das Retinaculum extensorum und von dort zu den Ansatzstellen ist in Abb. 1 schematisch dargestellt.



1. Sehnenfach: Abductor pollicis longus
Extensor pollicis brevis
2. Sehnenfach: Extensor carpi radialis longus et brevis
3. Sehnenfach: Extensor pollicis longus
4. Sehnenfach: Extensor digitorum communis
Extensor indicis proprius
5. Sehnenfach: Extensor digiti V
6. Sehnenfach: Extensor carpi ulnaris

Abb. 1: Schematische Darstellung der Sehnenfächer
des Retinaculum extensorum

2.4.2. Der Extensorapparat der Langfinger

Der Strecksehnenapparat der Langfinger wird, wie oben bereits erwähnt, von den langen Streckern des Unterarms und den Handinnenmuskeln gebildet. Während am Daumen für jedes Gelenk ein spezieller Muskel zuständig ist, wirken die Strecksehnen der Langfinger auf alle drei Gelenke gleichzeitig ein. Um eine differenzierte Beweglichkeit in allen drei Gelenken zu erreichen, ist der Strecksehnenapparat der Langfinger speziell aufgebaut, so daß funktionell voneinander unabhängige Elemente entstehen.

Die Sehnen kommen vom Unterarm, passieren die Sehnenfächer des Retinaculum extensorum und laufen am Handrücken, verbunden von den Connexus intertendinei, geradlinig zu den Grundgelenken der Langfinger. Die Extensorsehnen werden am Grundgelenk von einer Haube von Sagittalzügeln, die am Ligamentum capitulorum transversum festgelenket ist, in Position gehalten. Diese Sagittalfasern sind in die Seitenzügel des Extensorapparates eingewoben. Die Strecksehne, die in den Mittelzügel der Streckaponeurose übergeht, hat keine knöcherne Verbindung zur Grundphalanxbasis, sondern nur einen Sehnenzügel zur Gelenkkapsel, der nur bei Hyperextension straff wird. Eine Streckung der Grundphalanx wäre deshalb nur in Verbindung mit einer Streckung in den anderen Gelenken möglich. Eine isolierte Streckung der Grundphalanx ist jedoch mit Hilfe der sich anspannenden Sagittalfasern möglich [20].

Über der Grundphalanx spaltet sich die Strecksehne in drei Anteile auf, wodurch die komplizierte Streckaponeurose entsteht (Abb. 2).

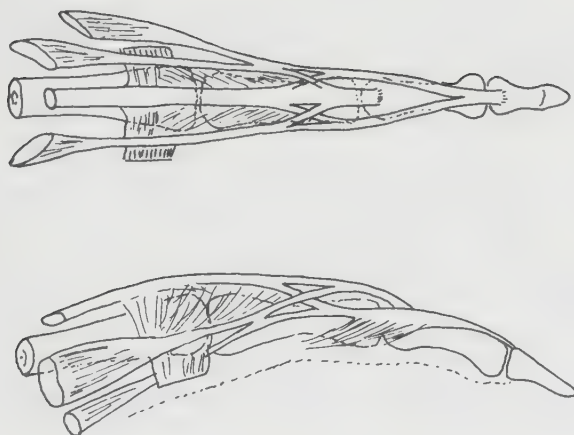


Abb. 2: Schematische Darstellung der Dorsalaponeurose
von dorsal (oben) und von lateral (unten) nach
WILHELM [57] und TUBIANA [55]

Die Verlängerung der Strecksehne stellt der Mittelzügel dar. Dieser Mittelzügel zieht über das PIP-Gelenk, dessen Gelenkkapsel-Dach er bildet [56] und inseriert an der Basis der Mittelphalanx.

Die beiden Seitenzügel ziehen lateral an der Gelenkkapsel vorbei, vereinigen sich über der Mittelphalanx wieder und inserieren an der Basis der Endphalanx.

Da die Zugrichtung aller dieser Anteile dorsal der Flexionsachse der drei Fingergelenke liegt, wirken sie auf alle drei Gelenke streckend.

Die Streckaponeurose wird nun von den Sehnen der Handbinnenmuskeln ergänzt. Von radial und ulnar strahlt je eine Sehne der Mm. interossei, von radial die Sehne eines M. lumbicralis in die Streckaponeurose ein [57]. Der mediale Anteil dieser Sehnenfasern verbindet sich mit dem Mittelzügel, der andere Teil gliedert sich den Seitenzügeln an.

Die Sehnen dieser Muskeln gehen von der Beuge- auf die Streckseite der Langfinger über. Da sie volar der Flexionsachse des Grundgelenkes liegen, wirken sie auf das Grundglied beugend, während sie auf Mittel- und Endglied streckend wirken, weil sie dorsal der Flexionsachse der dazugehörigen Gelenke liegen [44].

Durch den Verlauf der Sehnen der Handbinnenmuskeln ist es möglich, die Endglieder auch dann zu strecken, wenn die Grundglieder gebeugt werden [44]. Eine Beugung der Finger muß also nicht unbedingt zu einer Einrollbewegung der Finger führen.

Über der Mittelphalanx sind die beiden Seitenzügel durch das Lig. triangulare miteinander verbunden. Etwas weiter proximal strahlt von volar kommend das Lig. LANDSMER in die Streckaponeurose ein [57].

Durch diesen komplizierten Aufbau der Streckaponeurose sind fein abstimmbare und in den einzelnen Gelenken differenzierbare Bewegungen möglich, indem ein Teil des Systems einen anderen Teil in seiner Wirkung durch Unterstützung oder Hemmung modifiziert.

2.4.3. Das Extensionssystem des Daumens

Der Daumen hat für die Funktion der Hand durch seine Oppositions- und Abduktionsfähigkeit eine besondere Bedeutung. Diese besonderen Funktionen werden einer-

seits durch die besondere Ausbildung der Gelenke, andererseits durch die vielfältige Sehnenversorgung erreicht.

Der Daumen besitzt nur zwei Phalangen und artikuliert mit dem Metacarpalknochen in einem Sattelgelenk, das die gleiche Funktion wie ein Kugelgelenk besitzt und deshalb eine größere Beweglichkeit des Daumens ermöglicht.

Der Daumen wird von insgesamt acht Muskeln bewegt, was eine besonders genaue Abstufung der Bewegungen gestattet.

Während die Langfinger von einem komplizierten Streckapparat, der auf alle drei Gelenke gleichzeitig wirkt, beeinflusst werden, greifen am Daumen an jedem Glied gesonderte Muskeln an. Dafür fehlt aber eine feinere Strukturierung wie die komplizierte Streckaponeurose der Langfinger.

Diese vergleichsweise einfachere Anatomie läßt, wenn nicht gerade Sehnendefekte vorliegen oder die Sehne weit in den Unterarm zurückgeglitten und dort verwachsen ist, relativ einfache operative Verfahren zu.

2.5. Die Topographie der Hand

Um eine international gebräuchliche Bezeichnung für den Ort der Verletzung zu bekommen, teilte VERDAN^[56] Finger- und Handrücken in acht Zonen ein, wobei von distal nach proximal hin numeriert wird. (Abb. 3)

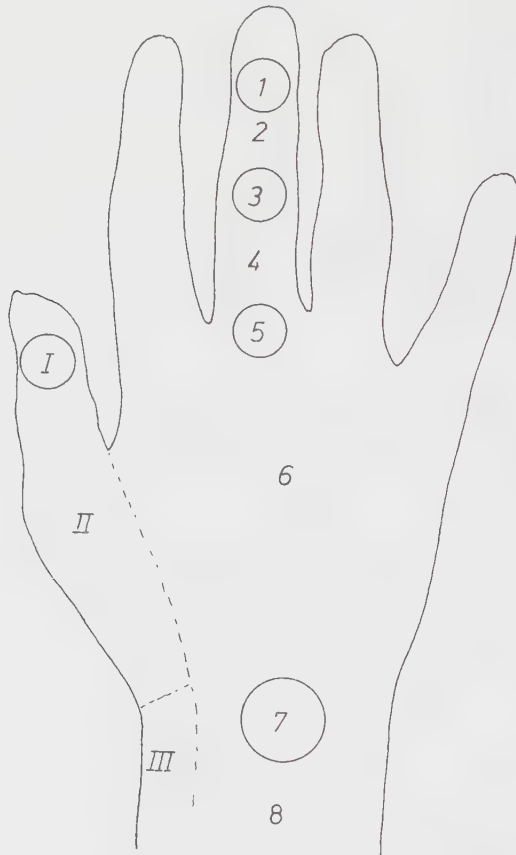


Abb. 3: Die acht topographischen Zonen der Extensoren nach VERDAN (Langfinger) und die drei Zonen des Daumens

Mit diesen Zonen wird zum erstenmal die Schwere der Verletzung gekennzeichnet, da die Zonen 1, 3, 5 und 7 (also die ungeraden Zahlen) über Gelenken liegen und die Eröffnung bzw. die Zerstörung des Gelenkes die Prognose von vornherein verschlechtert. In der Zone 6 sind die Sehnenscheiden und die intertendinösen Septen der Sehnen gefährdet.

Auf dem Kongreß der International Federation of Societies for Surgery of the Hand in Rotterdam 1980 [18] wurde für die Beugeseite des Daumens eine Einteilung in drei topographische Zonen vorgeschlagen. Diese Einteilung wird der besonderen Situation am Daumen besser gerecht als das Schema nach VERDAN: es existiert ein Gelenk weniger (es fehlen also die VERDAN-Zonen 3 und 4) und die vielfältige Versorgung des Daumens mit Sehnen schafft eine andere Situation als am Langfinger.

Zone 1: Dorsalseite des DIP-Gelenkes

Eine Durchtrennung der Strecksehne in dieser Zone führt je nachdem ob auch die Sehnenanteile des Lig. LANDSMER durchtrennt sind zu einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Abknickung der Endphalanx mit aktivem Streckdefizit (Mallet-Finger).

Bei subkutanen Rupturen, die in dieser Zone den größten Teil der Verletzungen ausmachen, kann die Sehne nahe der Insertionsstelle reißen, oder der Sehnenansatz reißt mit einem kleinen Knochenfragment von der distalen Phalanx ab.

Bei offenen Verletzungen ist das Gelenk meist eröffnet.

Die Therapie dieser Zone ist meist eine Naht, eine Reinsertion und eventuell eine Raffung der Sehne oder eine konservative Ruhigstellung des Fingers.

Zone 2: Dorsalseite der Mittelphalanx

Eine Strecksehnedurchtrennung in diesem Bereich führt ebenfalls zu einer Abknickung der Endphalanx, da die Sehnenwirkung auf die Endphalanx unterbrochen ist.

Es handelt sich meist um offene Sehnedurchtrennungen, die am besten durch eine primäre Naht behandelt werden.

Zone 3: Dorsalseite des PIP-Gelenkes

Die Anatomie der Strecksehne ist in dieser Zone am kompliziertesten. Die Sehne setzt sich zusammen aus einem mittleren Sehnenanteil, der an der Basis der Mittelphalanx ansetzt, und den beiden Seitenzügeln, die durch die Pars triangularis miteinander verbunden sind. Zusätzlich strahlen Sehnenfasern der Mm. interossei und des M. lumbicralis ein.

Wird nur der mittlere Sehnenanteil durchtrennt, reißt oft auch die Pars triangularis, wodurch die Seitenzügel seitlich abrutschen und das sog. Knopflochphänomen mit Abknickung im PIP- und Überstreckung im DIP-Gelenk erzeugt wird.

Da der mittlere Anteil der Sehne gleichzeitig das Dach des Gelenkes darstellt, ist dieses bei einer Durchtrennung der Sehne immer eröffnet.

Die Therapie, die hier besonders schwierig ist, ist bei frischen Verletzungen meist eine Naht und bei veralteten Fällen eine Strecksehnenplastik.

Zone 4: Dorsalseite der proximalen Phalanx

Eine Verletzung in diesem Bereich führt selten zu einer vollständigen Durchtrennung der Sehne, da die Dorsalseite der Phalanx hier eine abgerundete Form besitzt und die seitlichen Zügel bereits lateral bzw. palmar der Dorsalseite der Phalanx liegen und deshalb selten durchtrennt werden.

Es handelt sich meist um offene Sehnendurchtrennungen, die wie bei der Zone 2 am besten durch Primärnaht versorgt werden.

Zone 5: Dorsalseite des MP-Gelenkes

In dieser Zone werden die Sehnen des M. extensor indicis proprius, des M. extensor digiti quinti und die Sehnen des M. extensor digitorum communis des II.-V. Fingers verletzt.

Eine Durchtrennung bewirkt ein Abknicken im MP-Gelenk, während die Streckung im PIP- und im DIP-Gelenk nicht eingeschränkt ist.

Es kann zum sog. Lumbikralissyndrom kommen, bei dem die Funktion der Handbinnenmuskeln stärker wird als der Einfluß der langen Extensoren. Dadurch kommt es zur Beugung im Grundgelenk und zur Streckung im Mittel- und Endgelenk.

Zone 6: Handrücken

Verletzungen am Handrücken können zu unterschiedlichen klinischen Bildern führen. Wird nur eine der zwei Sehnen des II. oder V. Fingers durchtrennt, so ist kein Funktionsausfall zu erkennen. Werden allerdings die Sehne des M. extensor indicis proprius oder des M. extensor digiti quinti isoliert durchtrennt, können der II. bzw.

der V. Finger nicht mehr getrennt von den anderen Fingern gestreckt werden.

Liegt die Durchtrennung proximal der Connexus intertendinei, gleiten die proximalen Sehnenstümpfe oft weit zurück, was bei einer Durchtrennung distal der Connexus nicht geschieht.

Zone 7: Dorsalseite des Handgelenkes

Die Prognose ist in dieser Zone ungünstig, weil die Sehnen in engen osteofibrösen Kanälen laufen, die eine Operation erschweren und es oft zu Verwachsungen mit den Sehnenscheiden kommt.

Zone 8: Dorsaler Bereich proximal des Handgelenkes

Die wenigen Sehnendurchtrennungen dieser Zone werden meist durch Primärnaht versorgt.

Zone Th I: Dorsalseite des DIP-Gelenkes am Daumen

Die Anatomie und die Behandlung entsprechen der Zone 1 der Langfinger. Es handelt sich hier ebenfalls meist um subkutane Rupturen.

Zone Th II: Dorsalseite über Grundglied bis Sattelgelenk am Daumen

Diese Zone umfaßt das Grundglied, das MP-Gelenk, den Mittelhandknochen und das Sattelgelenk.

Die Situation ist hier wesentlich komplizierter als bei den Langfingern, weil die Sehnenversorgung des Daumens vielfältiger ist als bei den anderen Fingern.

Es können die Sehnen des M. extensor pollicis longus und brevis und des M. abductor pollicis longus durchtrennt sein. Oft kommt es zur gleichzeitigen Durchtrennung mehrerer Sehnen, wobei die

Wiederherstellung der Sehne des M. extensor pollicis longus am wichtigsten ist.

Die Therapie ist eine Naht, eine Indicis-proprius-Verlagerung oder eine Transplantation.

Zone Th III: Dorsalseite proximal des Sattelgelenkes am
Daumen

Verletzungen in dieser Zone können ebenfalls eine oder mehrere Sehnen des Daumens betreffen. Oft handelt es sich um offene Verletzungen oder um subkutane Rupturen der Sehne des M. extensor pollicis longus nach einer Radiusfraktur. Das in dieser Zone liegende Hypomochlion am Radius kann ebenfalls zu subkutanen Rupturen des langen Daumenstreckers führen.

Die Therapie ist in fast allen Fällen eine Naht. Die Behandlung kann durch die osteofibrösen Kanäle und die Sehnenscheiden am Handgelenk erschwert sein.

3. Spezieller Teil

=====

3.1. Charakteristik des Krankengutes

Aus dem Archiv der Chirurgischen Universitätsklinik mit Poliklinik Erlangen-Nürnberg wurden für die Jahre 1977 und 1978 292 Patienten mit insgesamt 378 Strecksehnen-durchtrennungen ermittelt. (Sechs Patienten verletzten sich in diesem Zeitraum zweimal und wurden deshalb als je zwei Patienten geführt.)

Von den 292 Patienten wurden 237 Patienten mit 316 Streck-sehnendurchtrennungen zur Nachuntersuchung einbestellt. 55 Patienten mit 62 verletzten Strecksehnen wurden nicht einbestellt, da die eigentliche Behandlung außerhalb erfolgte und nur eine Nachbehandlung (Schiene oder Krankengymnastik) durchgeführt wurde oder überhaupt keine Behandlung erfolgte, bzw. weil einige Patienten ihren Wohnsitz in zu großer Entfernung hatten:

Nachbehandlung:	10	Patienten
Diagnostik ohne Behandlung:	18	"
Patient lehnte Behandlung ab:	5	"
Patient erschien nicht mehr:	18	"
Wohnsitz zu weit weg:	4	"

Von den 237 zur Nachuntersuchung einbestellten Patienten erschienen 124 (52%). Insgesamt wurden 178 Sehnen (56%) nachuntersucht.

Von den 113 nicht nachuntersuchten Patienten waren 22 unbekannt verzogen und 4 verstorben. Der Rest hatte anscheinend entweder kein Interesse an einer Nachuntersuchung oder wollte die Fahrtkosten nicht selbst bezahlen.

Die Behandlungsweise der 292 Patienten gliedert sich wie folgt:

stationär:	77	
ambulant:	164	
Nachbehandlung:	<u>10</u>	
insgesamt behandelt:	251	(333 Sehnen)
ohne Behandlung:	<u>45</u>	(45 Sehnen)
insgesamt:	292	(378 Sehnen)

26,4% aller Patienten (bzw. 30,7% der behandelten Patienten) wurden in den Jahren 1977/78 stationär behandelt.

Der Anteil der stationär behandelten Patienten stieg gegenüber den Vorjahren weiter leicht an:

1966-1972:	33,6%	stationär
1973/74:	16,9%	"
1975/76:	21,7%	"
1977/78:	26,4%	"

Bei den stationär behandelten Patienten wurden insgesamt 119 Sehnen (31,5% aller Sehnen bzw. 35,7% der behandelten Sehnen) operativ versorgt.

Von den 378 ermittelten Strecksehnendurchtrennungen wurden 226 (60%) operativ versorgt. (Abb. 4)

64% der operativ versorgten Strecksehnen konnten nachuntersucht werden. Dieser gegenüber der Gesamtnachuntersuchungsquote höhere Anteil macht sich auch dadurch bemerkbar, daß von den 178 nachuntersuchten Strecksehnen 81% operativ versorgt waren. Diese Zahlen belegen offensichtlich das höhere Interesse der operativ versorgten Patienten an einer Nachuntersuchung.

88 Sehnen (23%) wurden konservativ behandelt.

Bei 9 Sehnen mußte auf Grund der schlechten Wundverhältnisse auf eine Sehnenrekonstruktion verzichtet werden.

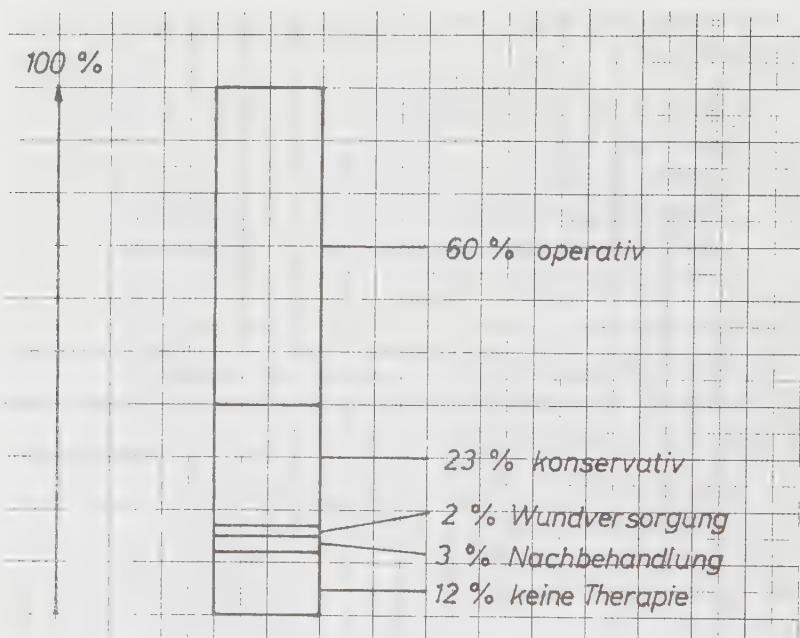


Abb. 4: Behandlungsmodus der 378 Strecksehnen (1977/78)

3.1.1. Geschlecht und Alter der Patienten

Die 292 aus dem Archiv ermittelten Patienten setzen sich zusammen aus 190 (65,1%) männlichen und 102 (34,9%) weiblichen Patienten.

Die Geschlechtsverteilung ergibt sich ähnlich wie in den Vorjahren:

1966-70 (SCHMIDBAUER):	71% männl.,	29% weibl.
1971/72 (WOLF):	59% "	, 41% "
1973/74 (KNOPP):	72% "	, 28% "
1975/76 (GROSSHAUSER):	68% "	, 32% "
1977/78	65% "	, 35% "

Insgesamt ergibt sich für den Nachuntersuchungszeitraum 1966-1978 ein Anteil von 67% männlichen und 33% weiblichen Patienten.

Interessant ist auch die Verteilung der verletzten Sehnen auf die Geschlechter. Von den 378 Sehnen waren bei männlichen Patienten 268 Sehnen verletzt. Das entspricht einem Anteil von 70,9% aller verletzter Sehnen. Die Differenz zwischen dem Anteil von männlichen Patienten am Gesamtkrankengut (67%) und dem Anteil der bei Männern verletzten Sehnen an der Gesamtzahl der verletzten Sehnen kommt dadurch zustande, daß bei männlichen Patienten öfter als bei weiblichen Patienten mehrere Sehnen verletzt waren.

Durchschnittlich waren bei den männlichen Patienten 1,41 und bei den weiblichen Patienten 1,08 Sehnen verletzt. Schon aus diesen Zahlen kann man erkennen, daß die Verletzungen bei männlichen Patienten meist schwerer waren als bei den weiblichen Patienten.

Der jüngste Patient (3 Jahre) und der älteste Patient (81 Jahre) wurden nicht behandelt. Von den behandelten Patienten war der jüngste 8 Jahre und der älteste 78 Jahre alt.

Abb. 5 und Abb. 6 zeigen die Altersverteilung des Krankengutes. Während Abb. 5 die Anzahl der Patienten im jeweiligen Jahrgang berücksichtigt, sind in Abb. 6 die Jahrgänge zu 5-Jahres-Intervallen zusammengefaßt, wodurch ein besserer Überblick über die Altersverteilung möglich wird.

Grob gesehen nähert sich die Verteilung in Abb. 6 einer Gauß'schen Wahrscheinlichkeitsverteilung. In beiden Abbildungen sich jedoch Spitzen zwischen dem 15.-20. Lebensjahr, vom 25.-45. Lebensjahr (besonders zwischen 35.-40. Lebensjahr) und vom 50.-55. Lebensjahr erkennbar.

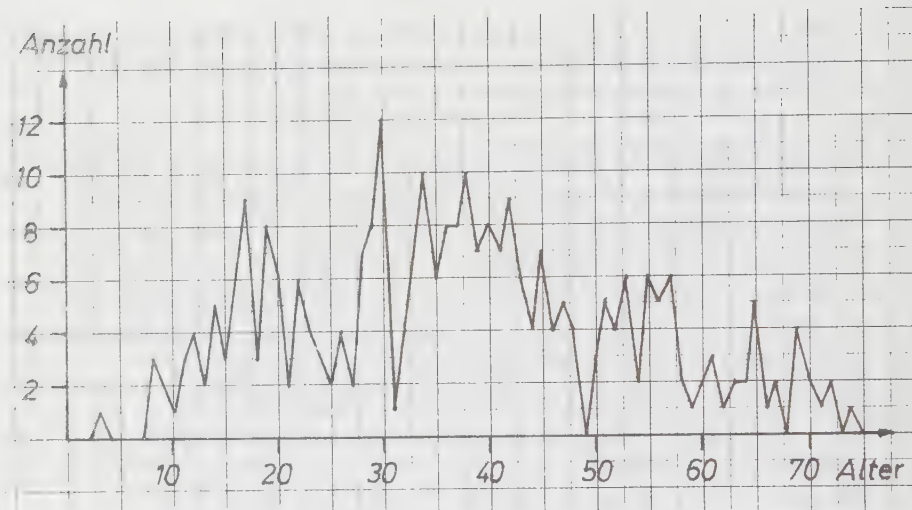


Abb. 5: Altersverteilung der Patienten (1977/78)

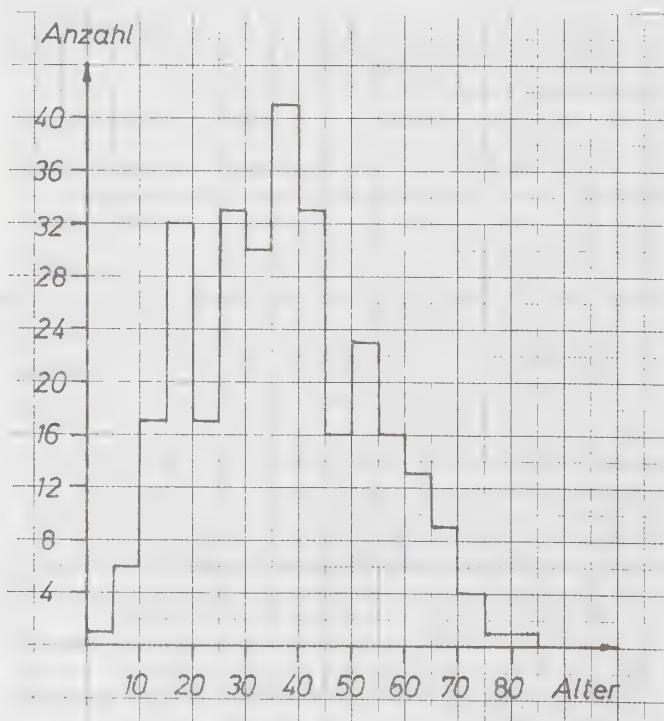


Abb. 6: Altersverteilung der Patienten in 5-Jahres-Intervallen

Die Kurve der Alterverteilung der männlichen Patienten (Abb. 7) ähnelt in ihrem Verlauf und besonders auch in ihren Spitzen der Altersverteilung aller Patienten. Die Altersverteilung der weiblichen Patienten (Abb. 8) sieht dagegen völlig anders aus. Die Häufigkeit der Verletzungen zeigt über den gesamten Zeitraum eine fast gleichbleibende Höhe und hat nur zwischen dem 35.-45. Lebensjahr einen starken Gipfel.

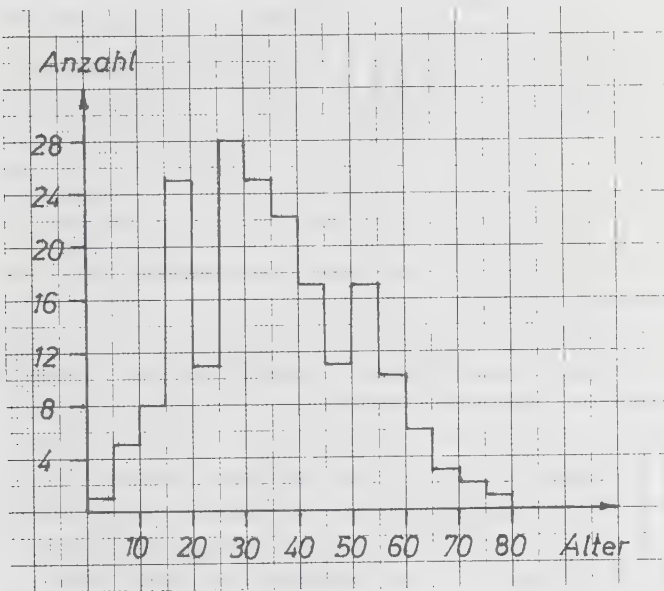


Abb. 7: Altersverteilung der männlichen Patienten
in 5-Jahres-Intervallen

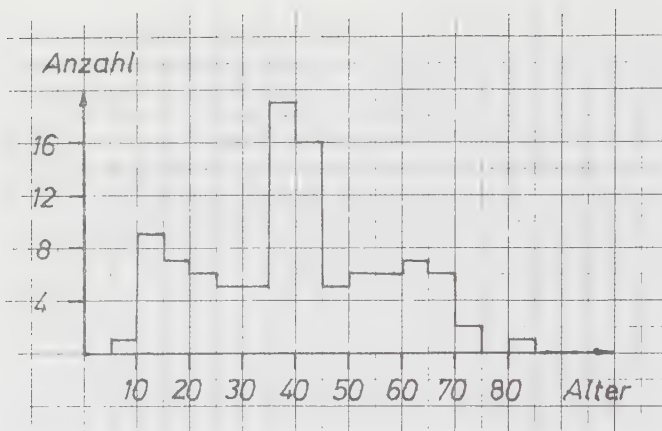


Abb. 8: Altersverteilung der weiblichen Patienten
in 5-Jahres-Intervallen

3.1.2. Berufe der Patienten

Abb. 9 zeigt die Berufe des Krankengutes. Zählt man die Hausfrauen zu den Handarbeitern hinzu, so macht diese Gruppe 60% aller Patienten aus. Ein Viertel aller Verletzungen war bei Patienten zu finden, bei denen eigentlich keine besondere Gefährdung der Finger vorliegt, nämlich bei Schülern und bei Arbeit am Schreibtisch. Niedrig war der Anteil der schweren Handarbeit; offensichtlich sind die Sicherheitsmaßnahmen in diesem Bereich besser auf die Gefährdung der Finger ausgerichtet als in anderen Berufen, wo es besonders bei Arbeitsverletzungen durch Unachtsamkeit und Unterschätzung der Gefahr zu Unfällen kommt.

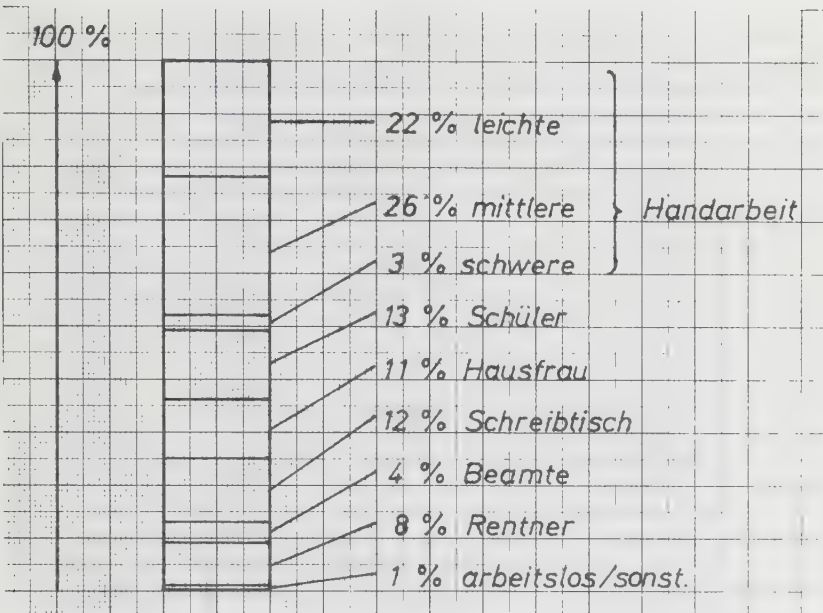


Abb. 9: Berufe des Krankengutes

3.1.3. Lokalisation der Verletzung, Unfall- und Verletzungsart

3.1.3.1. Lokalisation der Verletzung

Die einfachste Klassifizierung der Lokalisation der Verletzung ist die Unterscheidung zwischen linker und rechter Hand. Beim ermittelten Krankengut wies die linke Hand 190 (50,3%) und die rechte Hand 188 Strecksehnendurchtrennungen auf.

Eine weitere Möglichkeit der Klassifizierung ist die Aufteilung der Sehnendurchtrennungen auf die einzelnen Langfinger und den Daumen bzw. auf die einzelnen Sehnen. (Abb. 10)

Sehne	Finger	Anzahl		Anteil
EPL		54		
EPB	DI	10	67	17,7 %
APL		3		
EIP	D II	62	74	19,6 %
EDC 2		12		
EDC 3	D III	99		26,2 %
EDC 4	D IV	73		19,3 %
EDC 5	D V	59	62	16,4 %
EDQ		3		
ECRL		2		
ECRB		1	3	0,8 %
ECU		0		

Abb. 10: Verteilung der verletzten Sehnen auf die einzelnen Sehnen und die Finger (1977/78)

Beide Klassifizierungsmöglichkeiten haben aber nur statistischen Wert. Aussagen für die Prognose einer Verletzung und für das therapeutische Vorgehen bietet die Zoneneinteilung von VERDAN, da sich diese Zonen in ihrer Anatomie unterscheiden und deshalb unterschiedliche Operationstechniken erforderlich machen.

Die Verteilung der Sehnenverletzungen auf die VERDAN-Zonen zeigt die Abb. 11 (Bei einem männlichen und einem weiblichen Patienten war die VERDAN-Zone nicht mehr zu ermitteln; sie blieben deshalb in den Auswertungen bezüglich der Zonen-Verteilung unberücksichtigt.).

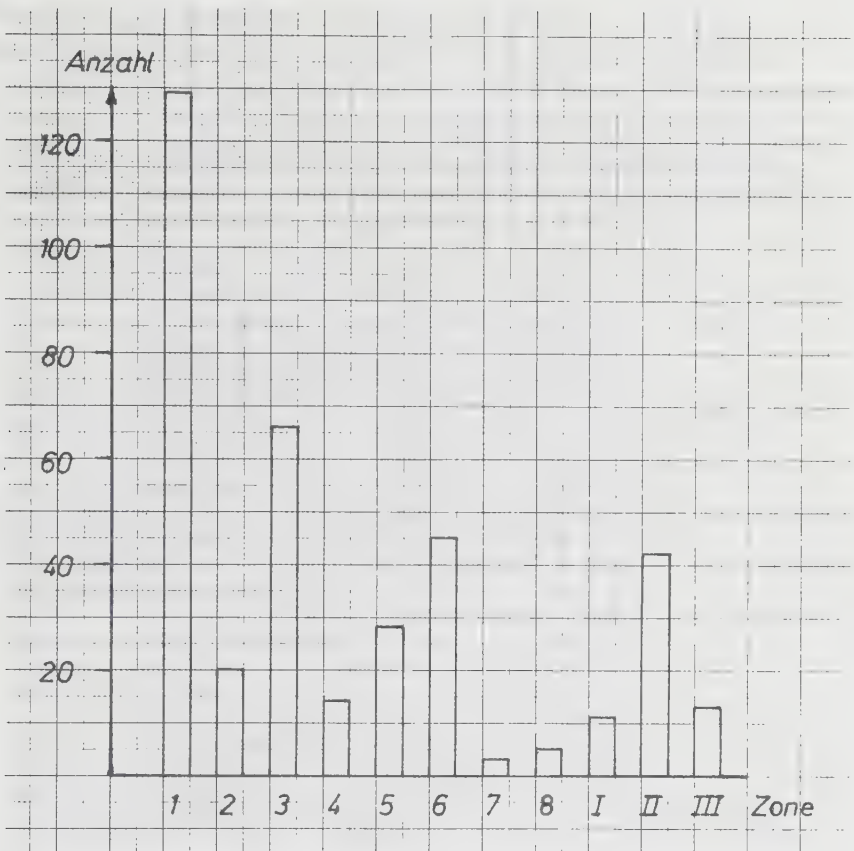


Abb. 11: Verteilung der Sehnenverletzungen auf die Zonen bei den Langfingern und dem Daumen (1977/78) (unberücksichtigt blieben 2 Patienten, bei denen die VERDAN-Zone nicht zu ermitteln war)

Man kann eine charakteristische Verteilung der Verletzungen erkennen. Die meisten Sehnenverletzungen liegen wie in den Jahren 1966-76 in der Zone 1 als einer der prädisponierten Stellen für Sehnenverletzungen (stumpfe Gewalt); eine weitere gefährdete Zone ist die Zone 3,

da diese bei im PIP-Gelenk abgewinkelten Fingern am ehesten gefährdet ist. Verletzungen der Zone 6 gehen meist mit schweren Handverletzungen einher; meist sind mehrere Sehnen gleichzeitig betroffen.

Die prozentuale Verteilung der Sehnenverletzungen auf die einzelnen Zonen zeigt Abb. 12.

Zone	Anzahl	Anteil
1	129	34 %
2	20	5 %
3	66	17 %
4	14	4 %
5	28	7 %
6	45	12 %
7	3	1 %
8	5	1 %
I	11	3 %
II	42	11 %
III	13	3 %

Abb. 12: Anzahl und prozentuale Verteilung der Sehnenverletzungen auf die einzelnen Zonen (1977/78)
(unberücksichtigt blieben 2 Patienten, bei denen die VERDAN-Zone aus den Krankenunterlagen nicht ermittelt werden konnte)

Die Verteilung der Sehnendurchtrennungen getrennt nach männlichen und weiblichen Patienten ergibt eine etwas andere Darstellung (Abb. 13, Abb. 14).

Die häufigste Verletzungszone ist bei beiden Geschlechtern die Zone 1. Während diese Zone bei 26,9% der Sehnendurchtrennungen bei männlichen Patienten betroffen ist, beträgt der Anteil bei weiblichen Patienten 51,8%.

Das Verletzungsgeschehen verlagert sich bei männlichen Patienten mehr auf die Zone 3 (19% der männlichen Patienten und nur 14,6% der weiblichen Patienten), Zone 5 (männliche Patienten: 9%, weibliche Patienten: 3,6%) und die Zone 6 (13,1% der männlichen Patienten und 9,1% der weiblichen Patienten).

Am Daumen fällt auf, daß bei männlichen Patienten die Zone II fast doppelt so häufig betroffen war wie bei weiblichen Patienten. Dafür war der Anteil der Zone III bei weiblichen Patienten fast dreimal so hoch wie bei männlichen Patienten.

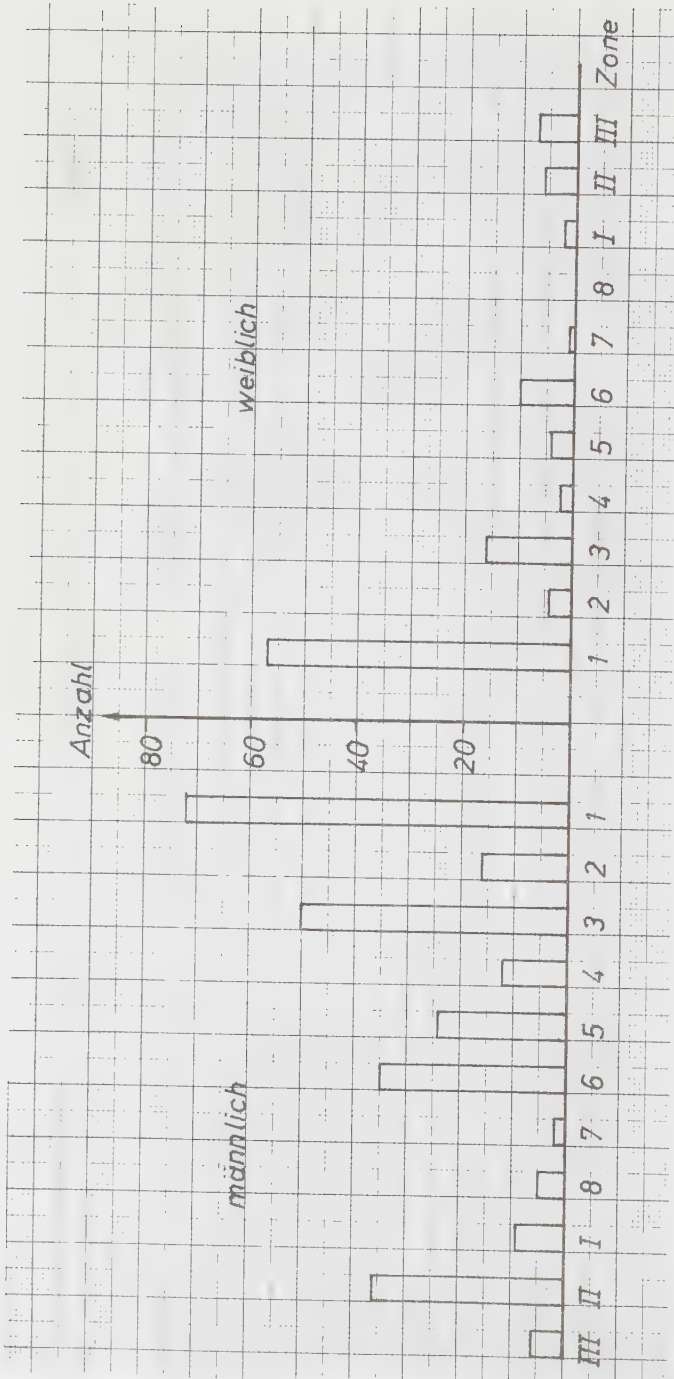


Abb. 13: Verteilung der Sehnendurchtrennungen getrennt nach männlichen und weiblichen Patienten auf die einzelnen Zonen (1977/78)
(unberücksichtigt bleiben 1 männlicher und 1 weiblicher Patient, da bei ihnen die VERDAN-Zone nicht ermittelt werden konnte)

Zone	Männlich		Weiblich	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
1	72	27 %	57	52 %
2	16	6 %	4	4 %
3	50	19 %	16	15 %
4	12	4 %	2	2 %
5	24	9 %	4	4 %
6	35	13 %	10	9 %
7	2	1 %	1	1 %
8	5	2 %	-	-
I	9	3 %	2	2 %
II	36	13 %	6	6 %
III	6	2 %	7	6 %
gesamt	267	100 %	109	100 %

Abb. 14: Verteilung der Sehnenverletzungen auf die Zonen bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)
(unberücksichtigt blieben 1 männlicher und 1 weiblicher Patient bei denen die VERDAN-Zone nicht ermittelt werden konnte)

3.1.3.2. Einteilung der Sehnenverletzungen nach den Unfallarten

Abb. 15 gibt eine Übersicht über den Ort des Unfalls (Unfallarten).

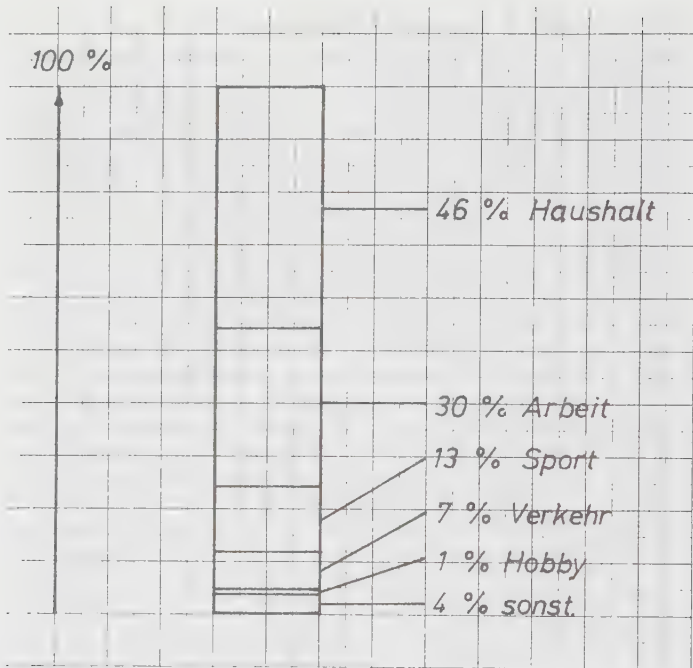


Abb. 15: Unfallarten (1977/78)

Der häufigste Unfallort ist wie in den Vorjahren der Haushalt, wo 46% aller Strecksehnen verletzt wurden. Gegenüber den Vorjahren ist dies eine deutliche Steigerung. An zweiter Stelle folgen die Arbeitsunfälle mit 30%. Dieser Anteil ist in etwa gleich dem Prozentsatz der Jahre 1975/76. Interessant ist, daß der Anteil der Arbeitsunfälle an der Patientenzahl nur 25% beträgt. Daraus geht hervor, daß Arbeitsunfälle meist schwere Verletzungen mit mehreren Sehnendurchtrennungen sind. Auch der Anteil der Verkehrsunfälle blieb in etwa gleich. Bei den Sport- und Hobbyunfällen war wieder ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Bei 4% der Patienten konnte die Unfallart nicht mehr ermittelt werden.

Interessant ist die Nachuntersuchungsquote bei den einzelnen Unfallarten. Während von den Arbeitsunfällen 66% und von den Verkehrsunfällen 68% nachuntersucht wurden, erschienen von den häuslichen Unfällen nur 37% und von den Sportverletzungen nur 33%. Dies deutet auf das unterschiedliche Interesse der Patienten und vor allem auf die Schwere der Verletzung bzw. das Wiederherstellungsergebnis hin.

3.1.3.3. Einteilung der Sehnenverletzungen nach den Verletzungsarten

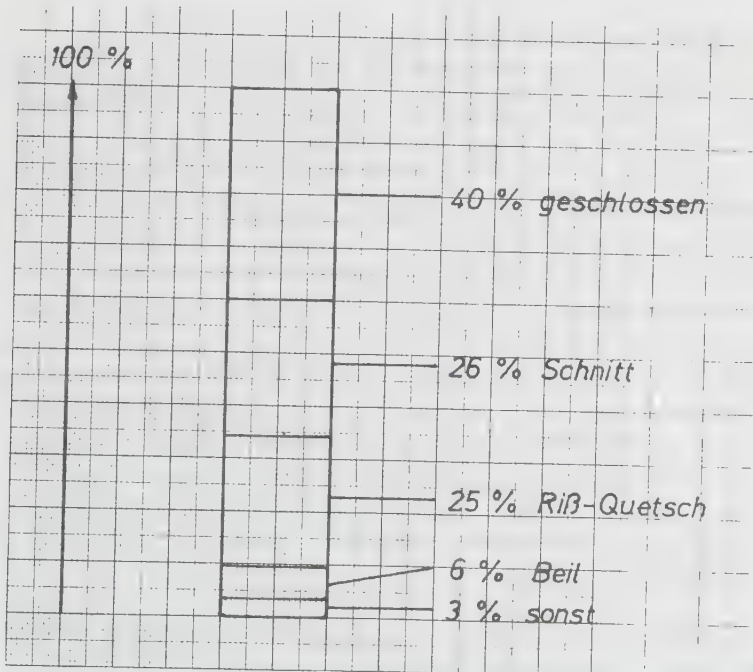


Abb. 16: Verletzungsarten (1977/78)

Teilt man die Strecksehnenverletzungen nach der Art der Verletzung ein, so entsteht ein Bild, das sich in den letzten Jahren kaum geändert hat (Abb. 16).

40% aller Strecksehnenverletzungen sind geschlossene Verletzungen meist hervorgerufen durch Einwirkung stumpfer Gewalt (Bettenmachen, Stoß, Ballspiel, Sturz).

Einige wenige Fälle wurden hervorgerufen durch geschlossene Quetschung, pathologischen Spontanriß (Strecksehnen-ganglion) bzw. traumatischen Spontanriß (Strecksehnen-durchtrennung nach Radiusfraktur). (Abb. 17)

59% der Sehnendurchtrennungen waren offene Verletzungen. Der Anteil der Patienten, die offene Verletzungen hatten, lag dagegen bei 50%, es waren also oft mehrere Sehnen betroffen.

Während insgesamt durchschnittlich 1,29 Sehnen pro Patient verletzt waren, waren bei Patienten mit offenen Verletzungen durchschnittlich 1,51 Sehnen durchtrennt. Bei geschlossenen Verletzungen lag der Durchschnitt bei 1,03 Sehnen pro Patient. Dies zeigt, daß die offenen Verletzungen meist schwere Verletzungen mit mehreren Sehnen-durchtrennungen waren.

Die offenen Verletzungen teilen sich auf in Schnittverletzungen (26%) durch Messer, Glas, Schleifscheiben und scharfes Blech (Abb. 17).

25% aller Sehnenverletzungen waren Riß-Quetschwunden hervorgerufen durch Quetschungen in Maschinen und Kreissägeverletzungen. Durch Kreissägeverletzungen wurden durchschnittlich 1,97 Sehnen pro Patient durchtrennt. Bei 1,5% der Fälle konnte die Verletzungsart überhaupt nicht ermittelt werden; weitere 1,5% waren offene Verletzungen ohne weitere Angaben.

Um einen genauen Einblick in das Verletzungsgeschehen zu bekommen, werden in Abb. 17 die einzelnen Verletzungsarten noch nach den genauen Ursachen untergliedert.

	Anzahl	Anteil
geschlossen	150	40,0 %
Spontanriß patho	5	1,3 %
Spontanriß trauma	8	2,1 %
stumpfe Gewalt	131	34,7 %
geschlossene Quetschung	6	1,6 %
offen	222	58,7 %
Schnitt	99	26,2 %
Messer	54	14,3 %
Glas	41	10,8 %
sonst.	3	0,8 %
Schnitt/Quetsch	1	0,3 %
Riß-Quetsch	95	25,1 %
offene Quetschung	26	6,9 %
Kreissäge	69	18,3 %
Hackverletzung	22	5,8 %
sonst.	6	1,6 %
sonst.	6	1,6 %
insgesamt	378	100 %

Abb. 17: Verletzungsarten: Anzahl und Anteil an der Gesamtzahl der verletzten Sehnen (1977/78)

Die geschlossenen Spontanrisse (13 Fälle; Abb. 17) können pathologisch oder traumatisch verursacht sein. Bei den pathologischen Spontanrissen handelt es sich um einen Riß der Strecksehnen nach degenerativer Veränderung der Sehne bei Rheumatismus, Strecksehnenerkrankungen mit Geschwulstbildung (Strecksehnenganglion) und ähnlichen Erkrankungen.

Die traumatischen Spontanrisse kommen meist durch Reiben der Sehne an einer scharfen Knochenkante bei Polyarthrititis oder nach einer Radiusfraktur zustande.

Abb. 18 und Abb. 19 zeigen jeweils den Anteil der einzelnen Verletzungsarten an den geschlossenen bzw. an den offenen Verletzungen.

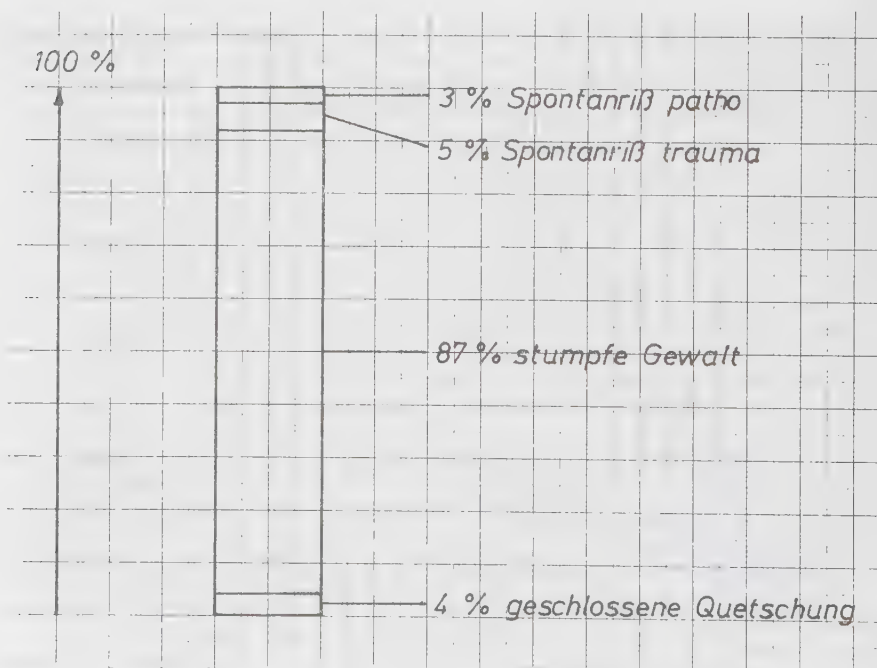


Abb. 18: Anteil der einzelnen Verletzungsarten an der Anzahl der geschlossenen Verletzungen (1977/78)

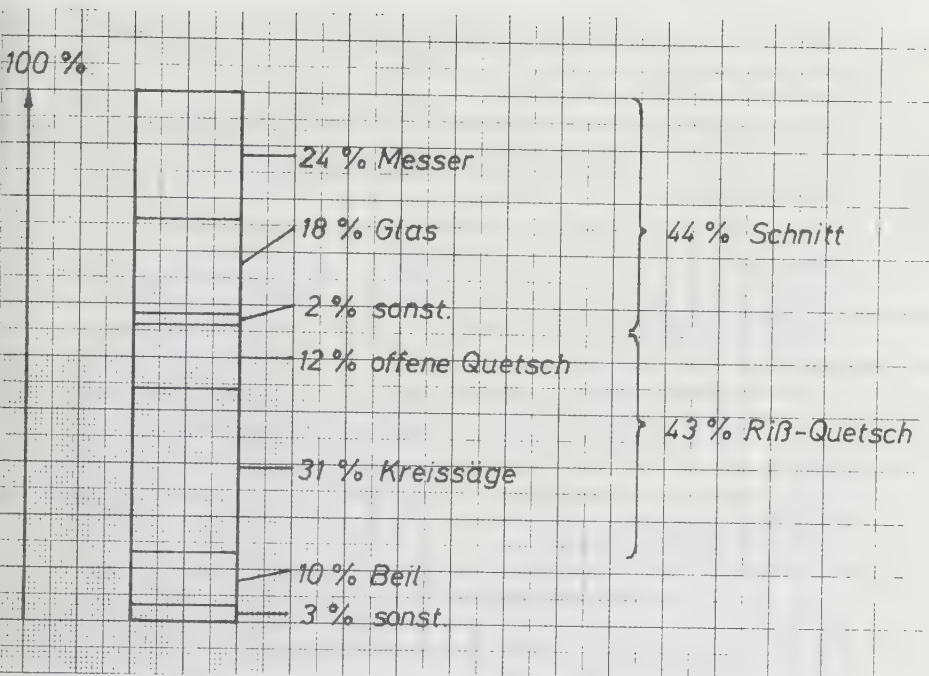


Abb. 19: Anteil der einzelnen Verletzungsarten an der Anzahl der offenen Verletzungen

Bei den geschlossenen Verletzungen überwiegt eindeutig die stumpfe Gewalt als Unfallursache (87%). Die anderen Verletzungsarten kommen nur als Sonderformen vor. Schnitt- und Riß-Quetsch-Verletzungen sind die häufigste Ursache für offene Sehnendurchtrennungen, wobei im einzelnen die Kreissägeverletzungen (31%) und die Durchtrennungen durch Schnitt mit Messer (24%) zu den meisten offenen Verletzungen führten.

3.1.3.4. Verteilung der Unfallarten auf die einzelnen Zonen

Abb. 20 und Abb. 21 zeigen die Verteilung der Unfallarten auf die einzelnen Zonen am Daumen und an den Langfingern.

Es zeigt sich, daß Arbeitsunfälle in allen Zonen der Langfinger und am Daumen vorkommen, besonders aber in der Zone 1, der Zone 3 und der Zone 6 der Langfinger und in der Zone II am Daumen. In der Zone 3 (39%), Zone 4 (57%) und in den Zonen 7/8 (87,5%) stellen die Arbeitsunfälle jeweils die häufigste Unfallart dar. Auch die häuslichen Unfälle kommen in allen Zonen vor. Häufigste Unfallart sind sie in der Zone 1, Zone 2, Zone 5 und Zone 6 der Langfinger und in der Zone II des Daumens. Hervorzuheben sind ferner die häufigen Sportverletzungen der Zone 1 der Langfinger und der Zone I des Daumens. 71% aller Sportverletzungen liegen in diesen Bereichen.

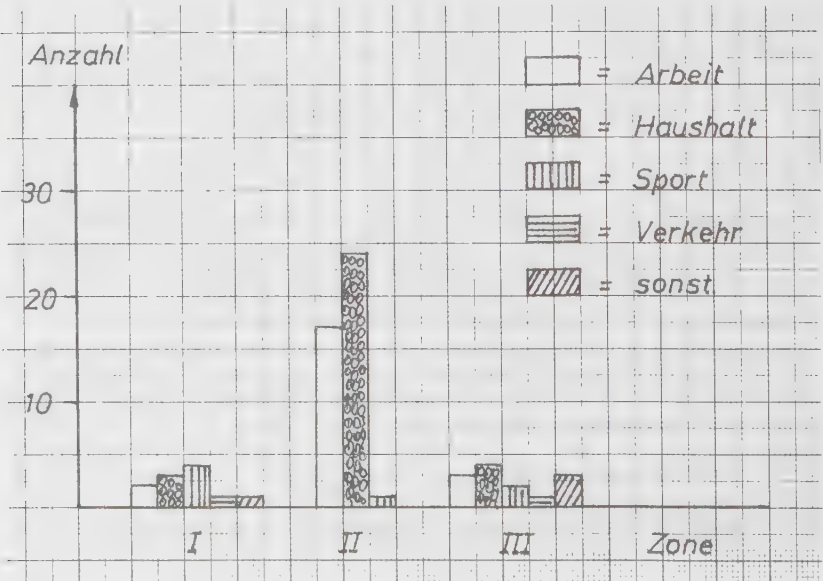


Abb. 20: Verteilung der Unfallarten auf die Zonen am Daumen (1977/78)

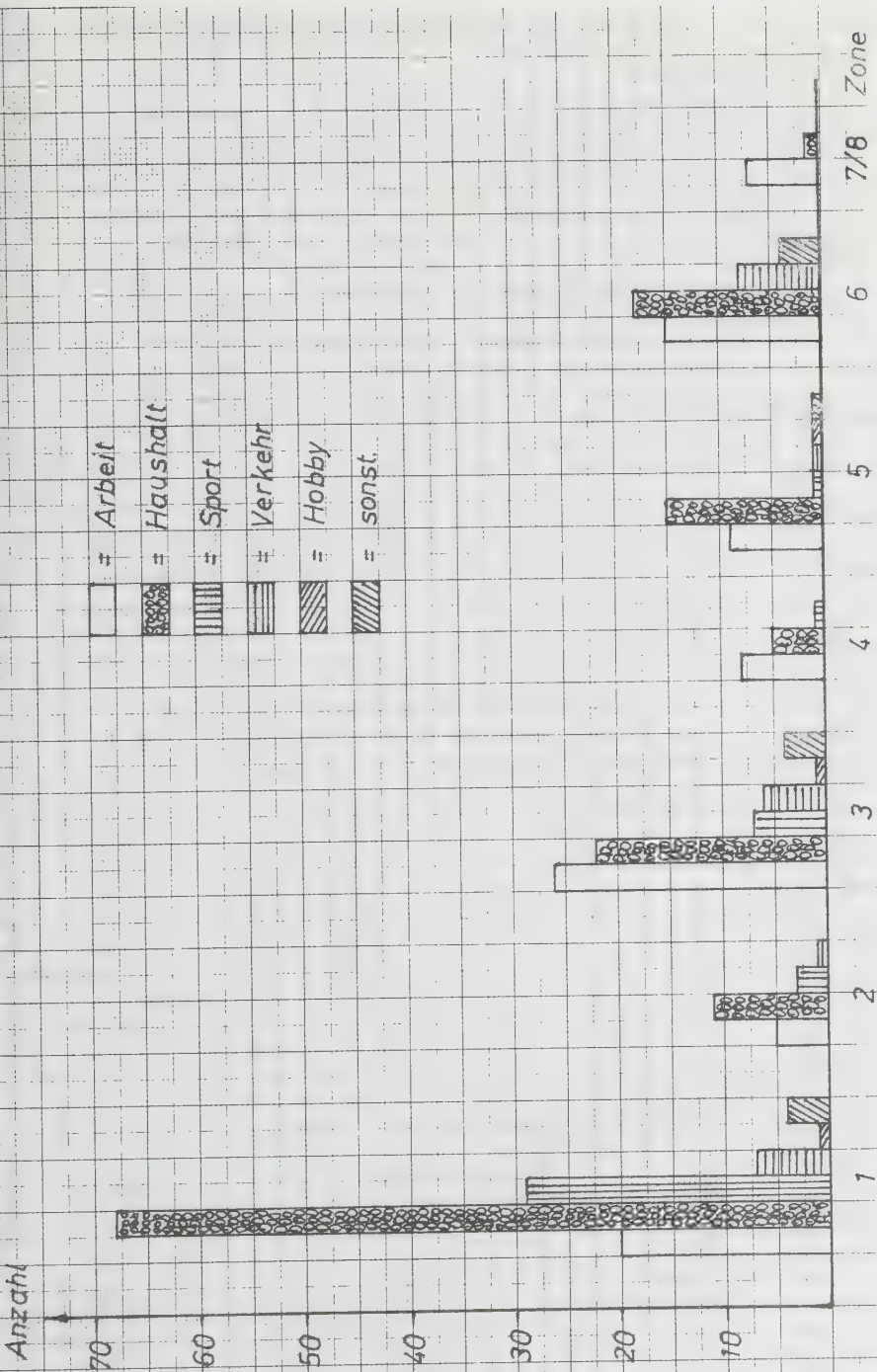


Abb. 21: Verteilung der Unfallarten auf die Zonen der Langfinger (1977/78)

3.1.3.5. Verteilung der Verletzungsarten auf die Zonen

Die Verteilung der Verletzungsarten auf die Zonen am Daumen und an den Langfingern ist aus Abb. 22 und Abb. 23 zu entnehmen. Abb. 24 zeigt die Anzahl der einzelnen Verletzungsarten in den einzelnen Zonen und den Anteil der Zonen an den einzelnen Verletzungsarten.

In der Zone 1 der Langfinger und in der Zone I am Daumen dominieren die geschlossenen Verletzungen, die meist hervorgerufen werden durch Einwirken von stumpfer Gewalt. So waren 63% aller geschlossener Verletzungen in der Zone 1 lokalisiert.

Auch in den anderen Bereichen (außer Zone 7/8) kamen subkutane Rupturen vor. Einen größeren Anteil erreichen sie aber nur noch in der Zone 3 (33%), wo die Sehne ebenfalls durch Einwirken stumpfer Gewalt reißt, und in der Zone III am Daumen (75%), wo oft die Sehne nach einer Radiusfraktur spontan reißt.

Riß-Quetsch- und Schnitt-Verletzungen kamen in allen Zonen vor. Besonders häufig waren Schnittverletzungen an den Sehnendurchtrennungen der Zone 6 beteiligt.

Hackverletzungen betrafen vor allem den Daumen. 50% der Hackverletzungen waren in der Zone II des Daumens lokalisiert.

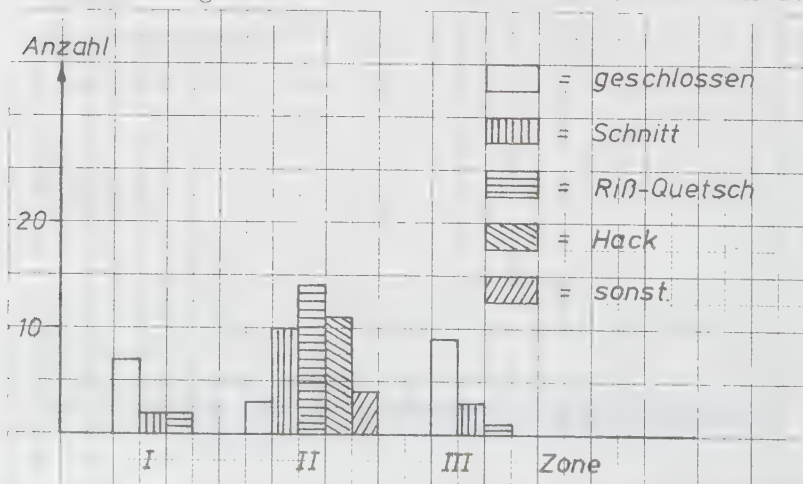


Abb. 22: Verletzungsarten an den Zonen des Daumens (1977/78)

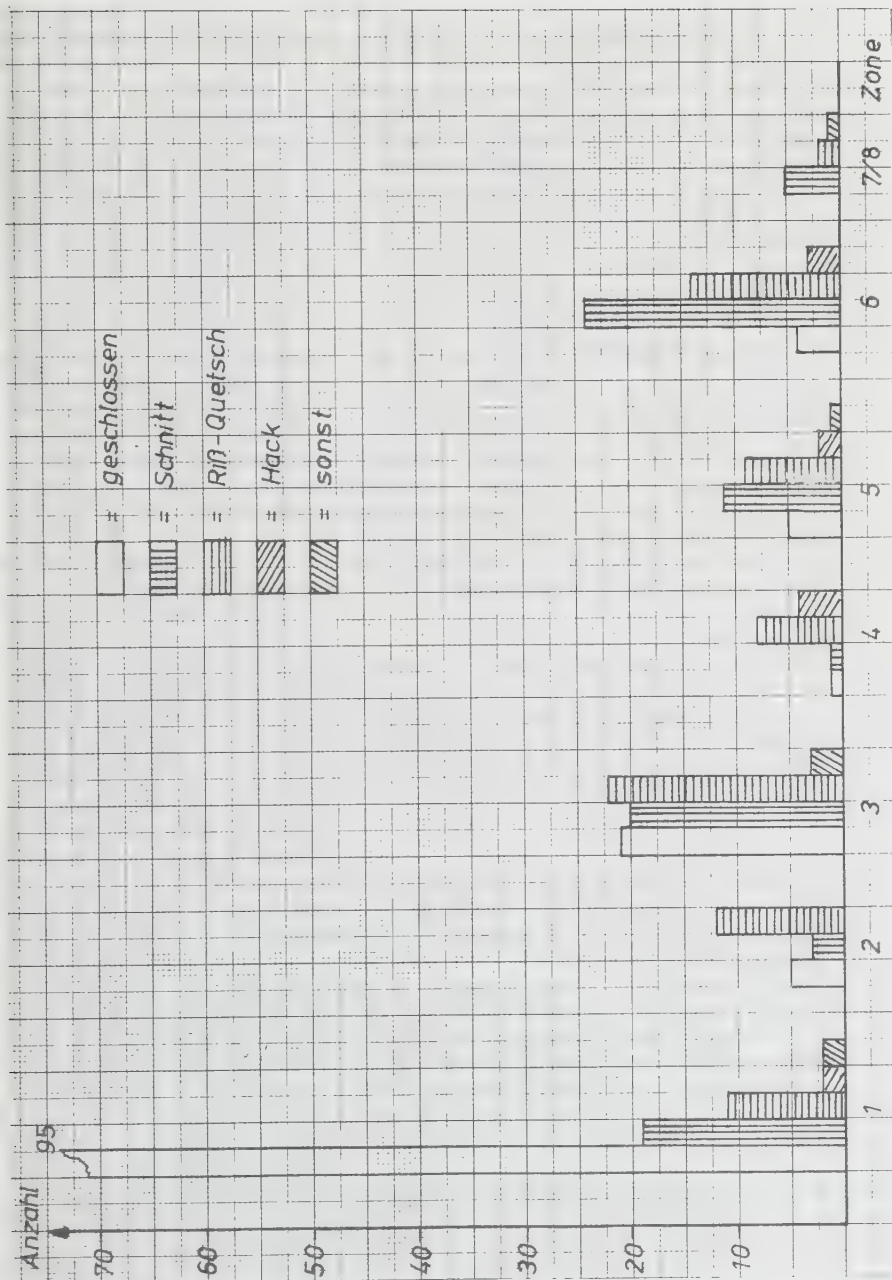


Abb. 23: Verteilung der Verletzungsarten auf die Zonen der Langfinger (1977/78)

Zone	geschlossen		Schnitt		Riß-Quetsch		Hack	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
1	95	63 %	19	19 %	11	11 %	2	9 %
2	5	3 %	3	3 %	12	12 %	-	-
3	21	14 %	20	20 %	22	22 %	-	-
4	1	0,7 %	1	1 %	8	8 %	4	18 %
5	5	3 %	11	11 %	9	9 %	2	9 %
6	4	3 %	24	24 %	14	15 %	3	14 %
7/8	-	-	5	5 %	2	2 %	-	-
I	7	5 %	2	2 %	2	2 %	-	-
II	3	2 %	10	10 %	14	15 %	11	50 %
III	9	6 %	3	3 %	1	1 %	-	-
gesamt	150	100 %	98	100 %	95	100 %	22	100 %

Abb. 24: Anzahl der einzelnen Verletzungsarten in den einzelnen Zonen und Anteil der Zonen an den einzelnen Verletzungsarten (1977/78). (Es fehlen die Fälle, bei denen aus den Krankenunterlagen die Zone (1 Fall), die Verletzungsart (11 Fälle) oder beides (1 Fall) nicht ersichtlich war.)

3.1.3.6. Verteilung der Verletzungen auf die Zonen und die Finger

Ordnet man die einzelnen Strecksehnedurchtrennungen den einzelnen Fingern und dort den einzelnen Zonen zu, so lassen sich Aussagen darüber machen, an welchen Stellen der Hände bzw. der Finger eine Häufung der Verletzungen und damit eine besondere Gefährdung besteht.

Abb. 25 und Abb. 26 zeigen die Häufigkeit der Verletzungen in den einzelnen Zonen der einzelnen Finger und am Daumen. Abb. 27 zeigt die Häufigkeit der links bzw. rechts verletzten Sehnen in den einzelnen Zonen und den Fingern und den prozentualen Anteil der Verletzungen in den einzelnen Zonen und an den Fingern.

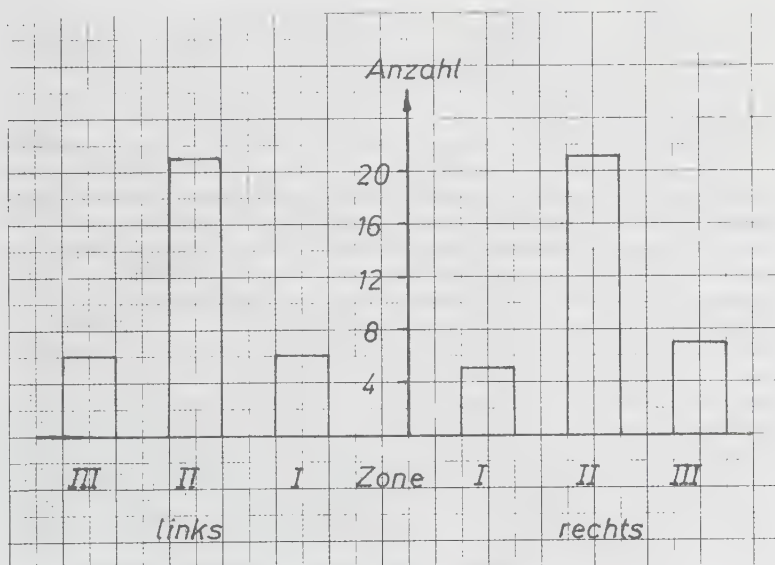
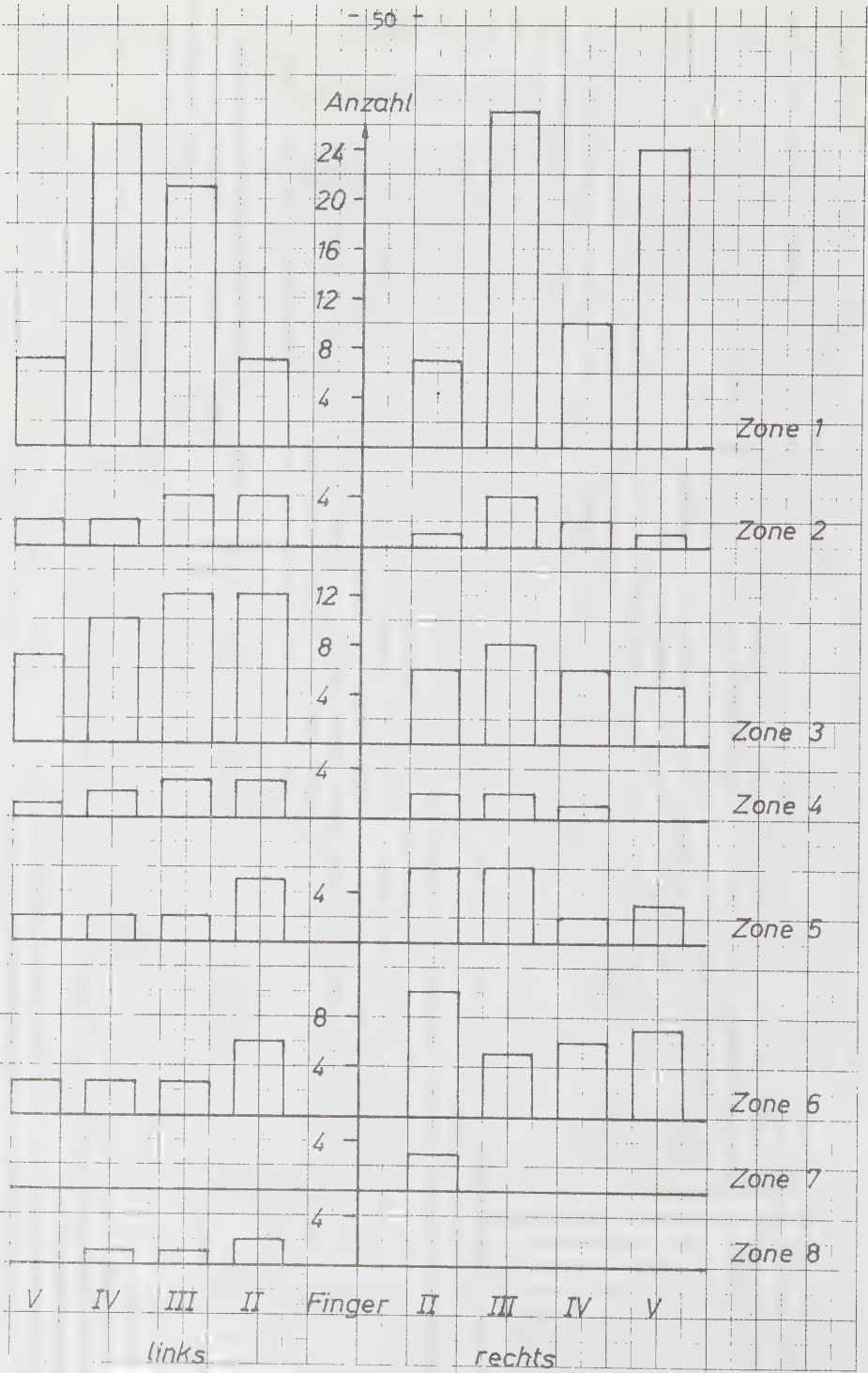


Abb. 25: Verteilung der Verletzungen auf die Zonen des Daumens (1977/78)

Abb. 26 (S. 39): Verteilung der Verletzungen auf die Zonen und Finger (Langfinger) (1977/78)



	links	rechts	links + rechts	Anteil
gesamt	186	187	373	100 %
Zone 1	61	68	129	34 %
Zone 2	12	8	20	5 %
Zone 3	41	25	66	17 %
Zone 4	9	5	14	4 %
Zone 5	11	17	28	7 %
Zone 6	15	28	43	12 %
Zone 7	0	3	3	1 %
Zone 8	4	0	4	1 %
Zone I	6	5	11	3 %
Zone II	21	21	42	11 %
Zone III	6	7	13	3 %
I. Finger	33	33	66	18 %
II. Finger	39	35	74	20 %
III. Finger	46	52	98	26 %
IV. Finger	46	27	73	19 %
V. Finger	22	40	62	16 %

Abb. 27: Häufigkeit der links und rechts verletzten Sehnen in den einzelnen Zonen und an den Fingern und prozentualer Anteil der Verletzungen in den einzelnen Zonen und an den Fingern (1977/78)
(5 Sehnen blieben unberücksichtigt: 2 mal Zone unbekannt; 2 mal ECRL und 1 mal ECRB verletzt)

In den Vorjahren war die linke Hand von Verletzungen öfter betroffen als die rechte Hand. Dies wurde damit begründet, daß die rechte Hand als die geschicktere die Arbeit ausführt, während die linke Hand als Haltehand gebraucht wird. Diese Tendenz konnte für die Jahre 1977/78 nicht bestätigt werden. Hier waren links (186) und rechts (187) fast gleich viele Sehnen verletzt.

Links waren bevorzugt in den Zonen 2, 3, 4 und 8 und rechts in den Zonen 1, 5, 6 und 7 die Verletzungen lokalisiert. Diese Verteilung kann allerdings wieder mit der Einteilung Arbeitshand/Haltehand erklärt werden. Die Verletzungen der Zonen 2, 3 und 4 kommen oft dadurch zustande, daß in der linken Hand etwas gehalten wird und die rechte Hand ein Werkzeug führt, während die Verletzungen der Zonen 5, 6 und 7 oft dadurch geschdehen, daß die rechte Hand ein Werkstück hält und dies in eine Maschine führt (Kreissägeverletzungen).

Die Verletzungen der Zone 1 kommen meist dadurch zustande, daß die Hand nach etwas greift (meist die rechte Hand) oder an etwas stößt. Hier waren besonders die Finger III und IV links und III und V rechts betroffen. Gründe dafür waren Stoß beim Bettenmachen (besonders betroffen waren Mittel- und Ringfinger), "Hängenbleiben" an Kleidung, Möbel etc. (besonders der V. Finger) und Stoß- und Ballverletzungen beim Sport.

Die anderen Zonen weisen keine besonderen Häufungen von Verletzungen an den einzelnen Fingern auf.

Am Daumen waren in allen drei Zonen die Verletzungen fast gleich häufig.

Die Frage der Häufigkeit der Sehnenverletzungen über Gelenken wird beantwortet durch den Vergleich von ungeraden und geraden Zonen (Langfinger).

Während in ungeraden VERDAN-Zonen 226 Sehnen verletzt wurden, waren es in geraden Zonen nur 81.

Das bedeutet, daß 2,8 mal so viel Sehnen in Gelenk-Zonen verletzt wurden wie zwischen den Gelenken. Diese Tatsache ist leicht vorstellbar, wenn man bedenkt, daß bei abgewinkelten Fingern die Gelenk-Zonen immer exponiert sind und dadurch einer Verletzung leichter zugänglich sind. Dies bedeutet allerdings, daß durch die Tatsache der schwierigen Rekonstruktion der Sehnen über Gelenken von vornherein häufiger die Prognose für ein zufriedenstellendes Ergebnis schlechter wird.

3.1.4. Ausländeranteil

Im Patientengut waren 14 Ausländer enthalten, was einem Prozentsatz von 4,8% entspricht. Dieser Anteil unterscheidet sich nicht wesentlich von den Ergebnissen in den Vorjahren.

3.1.5. Alter der Verletzung und Zeitpunkt der Behandlung

primär	199	53 %
verspätet primär	24	6 %
sekundär	99	26 %
unbekannt	1	0,3 %
keine Therapie	45	12 %
Nachbehandlung	10	3 %

Abb. 28: Primär- und Sekundärversorgung (1977/78)

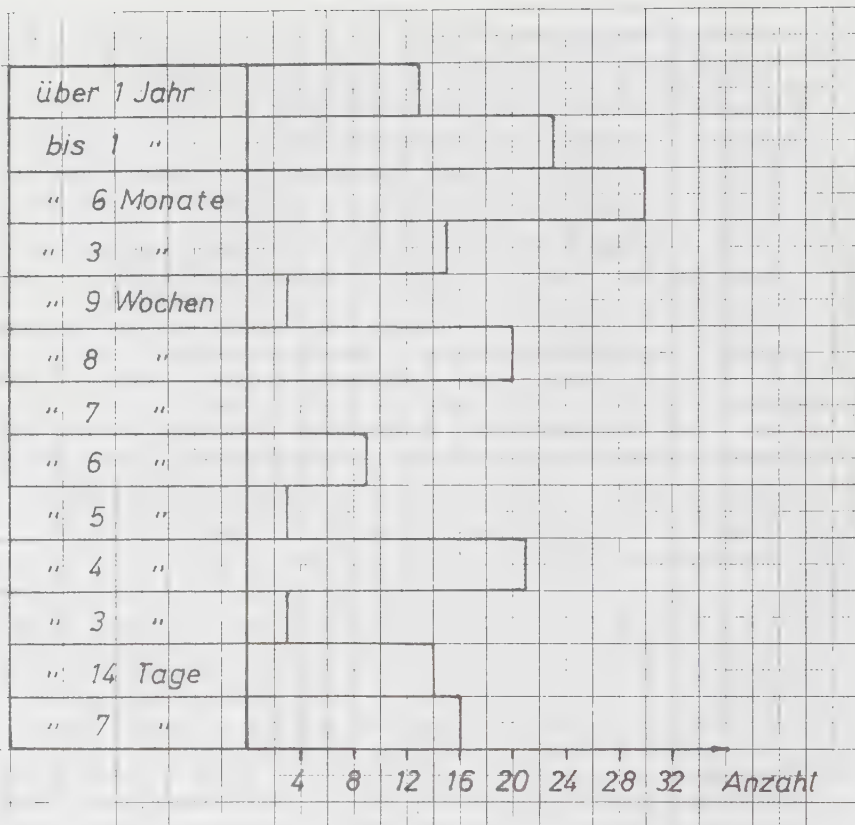


Abb. 29: Alter der verspätet primär und sekundär behandelten (bzw. nicht behandelten) Sehnen

Von den 378 ermittelten Sehnen wurden 199, also über die Hälfte, primär (bis zwei Tage alt) und 24 Sehnen verspätet primär (zwei bis 14 Tage alt) versorgt. Zusammen ergibt das 59%, was gegenüber den Jahren 1975/76 (48%) eine deutliche Zunahme ergibt.

99 Sehnen (26%) wurden sekundär versorgt; bei einer Sehne konnte nicht mehr ermittelt werden, ob eine primäre oder eine sekundäre Behandlung vorlag.

45 Sehnen wurden nicht behandelt (Patient lehnte eine Behandlung ab oder erschien nicht mehr), und bei 10 Sehnen wurde nur eine Nachbehandlung (Schiene oder Krankengymnastik) durchgeführt.

Bezogen auf die 333 behandelten Sehnen ergibt sich folgende Verteilung: Abb. 30

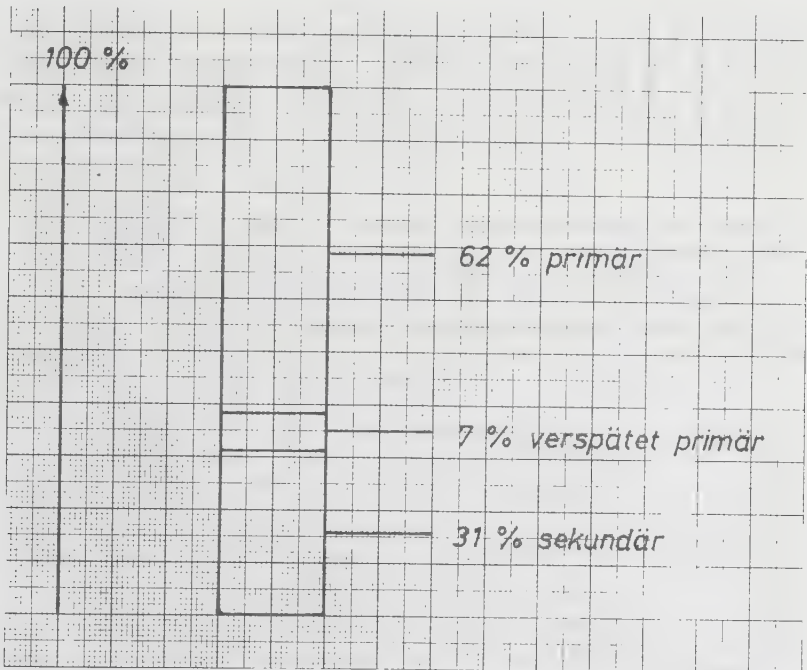


Abb. 30: Primär und Sekundärversorgung der behandelten Sehnen (1977/78)

Die Altersverteilung der Sehnenverletzungen geht aus Abb. 29 hervor.

54 Sehnenverletzungen waren nicht älter als 4 Wochen. Allerdings waren 36 Sehnendurchtrennungen (9,5%) älter als 6 Monate. Die älteste Verletzung lag 35 Jahre zurück.

3.2. Bewertungskriterien für Prognose und Ergebnis von Strecksehnenoperationen

3.2.1. Einführung

Die Nachuntersuchung von Strecksehnenoperationen erfolgt zumeist im Rahmen einer gutachterlichen Tätigkeit, um das Ausmaß einer Arbeitsminderung festzulegen oder im Rahmen von Nachuntersuchungsreihen, die das Ziel haben, Beziehungen zwischen auf die Strecksehnenwiederherstellung einflußnehmenden Faktoren und dem Ergebnis aufzuzeigen.

Oft ist der Nachuntersucher unsicher, nach welchen Kriterien ein bestimmter Fall einzustufen ist. Die Literatur gibt eine Vielzahl von Methoden an, die zum Teil sehr unklare Definitionen enthalten und untereinander sehr unterschiedliche Resultate liefern, da ein und derselbe Fall oft sehr unterschiedlich eingestuft wird.

Um eine Vergleichbarkeit von Nachuntersuchungsergebnissen auch zwischen einzelnen Behandlungszentren auf nationaler und eventuell auch auf internationaler Ebene zu erreichen, ist im Interesse der Behandlungsoptimierung die Einführung standardisierter Meßmethoden und die Beurteilung der ermittelten Daten nach einheitlichen, reproduzierbaren Kriterien notwendig. (Durch die Möglichkeit der Zusammenfassung verschiedener Nachuntersuchungsreihen erreicht man eine höhere Anzahl von Fällen und damit eine höhere statistische Aussagekraft.)

Um diesen Bemühungen auch auf dem Gebiet der Handchirurgie neue Impulse zu geben, wurde nun versucht, die entsprechenden Bewertungskriterien auf dem Gebiet der Strecksehnenchirurgie in einem Nachuntersuchungsschema zusammenzufassen.

Gleichzeitig schien der Versuch lohnend, auch für die präoperative Situation eine Möglichkeit zu finden, die entsprechenden Bewertungskriterien einander zuzuordnen und damit die Qualität der gesamten Ausgangssituation quantitativ zu erfassen, und zwar durch Zuordnung von Punkten zu den einzelnen anamnestischen Kriterien entsprechend ihrer im Hinblick auf das Ergebnis prädestinierenden Wertigkeit.

Zum einen hat ein Operateur dann für sich selbst einen gewissen Anhaltspunkt, ob und in welchem Ausmaß bei einer bestimmten Ausgangssituation eine Sehnenoperation mit der entsprechenden statistischen Wahrscheinlichkeit eine Verbesserung der Ausgangssituation bringt, und zum anderen gelingt es dann vielleicht eher einem Patienten von einem wenig Erfolg versprechenden Eingriff überzeugend abraten zu können.

3.2.2. Die prognostische Einstufung der Ausgangssituation

3.2.2.1. Einstufung in Verletzungsgruppen und Prognosegruppen

Für die qualitative Erfassung der Ausgangssituation und deren quantitativen Bewertung müssen eine Vielzahl von Parametern herangezogen werden.

Entsprechend ihrer Bedeutung für das Wiederherstellungsergebnis faßten wir die Parameter in Anlehnung an BOYES/STARK [4] in vier Gruppen zusammen, die wir **V e r l e t z u n g s g r u p p e n** nennen wollen. (Abb. 31). Um die Situation quantitativ zu bewerten, wird nun den einzelnen Verletzungsgruppen jeweils entsprechend Abb. 32 ein Punktwert zugeordnet.

Verletzungsgruppen

- Gruppe 1: gute weiche Narben, biegsame Gelenke,
keine wesentlichen Kontrakturen, glatte
offene Sehnendurchtrennung,
subkutaner Ausriß mit/ohne Knochenbeteiligung,
teilweise Sehnendurchtrennung
- Gruppe 2: tiefe Narben, leichte Kontrakturen,
zerfetzte Wunde (Riß-Quetsch),
infiltrierende Neoplasien (z.B. Hämangiom)
einfache Frakturen
- Gruppe 3: passive Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt,
Sehnendefekt, Haut-Weichteildefekt,
Gelenkbeteiligung
- Gruppe 4: Nervenverletzungen mit dystrophischen Ver-
änderungen (Gefäß-Nerven-Bündel),
Beugesehnendurchtrennung,
Trümmer- oder Defektfraktur, subtotale
Amputation, totale Amputation mit Replantation

Abb. 31: Verletzungsgruppen

Verletzungsgruppen/Bewertung

- Gruppe 1: 3 Punkte
Gruppe 2: 2 Punkte
Gruppe 3: 1 Punkt
Gruppe 4: 0 Punkte

Abb. 32: Punktbewertung der Verletzungsgruppen

Zusätzlich zu den Kriterien, die in den Verletzungsgruppen aufgeführt sind, beeinflussen noch weitere Faktoren das Wiederherstellungsergebnis. Diese Faktoren sind als negativer bzw. positiver Einflußkomplex zusammengefaßt (Abb. 33 und Abb. 34). Für jeden zutreffenden Faktor dieser zwei Einflußkomplexe wird ein Punkt vergeben.

Negativer Einflußkomplex

- Patient älter als 50 Jahre
- starke Verschmutzung der Wunde
- atrophisch verändertes Sehnengewebe
- Infektion
- mehrere Sehnen verletzt

Abb. 33: negativer Einflußkomplex

Positiver Einflußkomplex

- Versorgung erfolgt primär
- Patient jünger als 30 Jahre
- Verletzung erfolgte nicht durch Kreissäge etc.
(keine Zerfetzung und Zertrümmerung des Gewebes)

Abb. 34: positiver Einflußkomplex

Um die Gesamtsituation quantitativ erfassen zu können, wird nun zunächst die Gesamtpunktezahl ermittelt und diese dann einer Prognosegruppe zugeordnet. (Abb. 35).

Punktezahl der Verletzungsgruppe

- Punktezahl aus negativem Einflußkomplex
 - + Punktezahl aus positivem Einflußkomplex
-

= Gesamtpunkte

<u>Ermittlung der Prognosegruppen</u>	
6 oder 5 Punkte	= Gruppe 1
4 Punkte	= Gruppe 2
3 Punkte	= Gruppe 3
2, 1 oder 0 Punkte	= Gruppe 4

Abb. 35: Ermittlung der Prognosegruppe

3.2.2.2. Gesamtprognose Langfinger

Da die Punkteermittlung für die Prognosegruppe unabhängig ist von der Zone nach VERDAN und der Operationstechnik, die später angewandt werden soll, kann die Prognosegruppe als gleichwertiger Faktor neben die Zone nach VERDAN und die Operationstechnik gestellt werden. Alle drei Kriterien beeinflussen das Endresultat.

Da die Gesamtsituation quantitativ erfaßt werden soll, werden nun die einflußnehmenden Faktoren auf zwei reduziert, indem die Zone nach VERDAN mit entsprechender Punktbewertung in die Punktwerte der Prognosegruppe eingearbeitet wird. Dadurch erhält man eine Größe, die ihrerseits in Punkten ausgedrückt wird, und die wir als G e s a m t p r o g n o s e bezeichnen wollen.

Da die Lokalisation der Verletzung am Langfinger das Ergebnis anders beeinflußt als am Daumen, mußte die Bewertung getrennt durchgeführt werden.

Die Punktbewertung der einzelnen VERDAN-Zonen erfolgte nach den bisher in Erlangen durchgeführten Nachuntersuchungen.

(Abb. 36)

<u>Bewertung der VERDAN-Zonen</u>	
Zonen 1, 8:	2 Punkte
Zonen 2, 6, 7:	1 Punkt
Zonen 3, 4, 5:	0 Punkte

Abb. 36: Punktbewertung der VERDAN-Zonen

Die Bestimmung der Gesamtpunktezahl für die Gesamtprognose erfolgt nach folgendem Schema:

$$\begin{array}{l} \text{Punktezahl der Prognosegruppe} \\ + \text{ Punktezahl der VERDAN-Zone} \\ \hline = \text{Gesamtpunktezahl für Gesamtprognose} \end{array}$$

Diese Gesamtpunktezahl wird nun der Gesamtprognosegruppe zugeordnet (Abb. 37).

<u>Gesamtprognose</u>	
8 oder 7 Punkte	= sehr gut
6 oder 5 Punkte	= gut
4 oder 3 Punkte	= befriedigend
2, 1 oder 0 Punkte	= schlecht

Abb. 37: Ermittlung der Gesamtprognose

3.2.2.3. Gesamtprognose Daumen

Schon VERDAN [56] und BUNNELL [9] wiesen auf die günstige Prognose von Daumenstrecksehnenverletzungen hin. Nachuntersuchungen an der Universitätsklinik Erlangen bestätigen dies [19, 29, 46, 60].

Die Einstufung einer Daumenverletzung in eine Gesamtprognosegruppe soll nun so erfolgen, daß jeder Fall beim Kriterium "Zone nach VERDAN" 2 Punkte erhält. Auf diese Weise braucht das Vorgehen der Einstufung eines Falls in die Gesamtprognosegruppe nicht geändert zu werden, man trägt aber trotzdem der Besonderheit des Daumens Rechnung.

3.2.2.4. Zusammenfassung der Ausgangssituation

Um einen besseren Überblick über die prognostische Bewertung der Ausgangssituation zu bekommen, werden nun die einzelnen Schritte in einem Übersichtsschema zusammengefaßt. (Abb. 38)

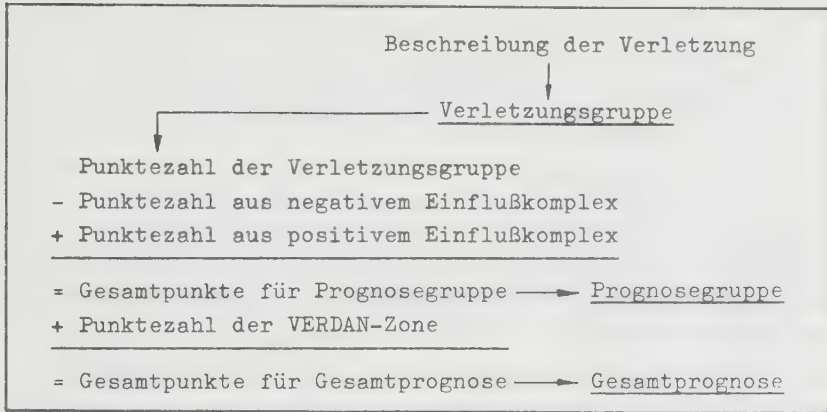


Abb. 38: Zusammenfassung der prognostischen Bewertung der Ausgangssituation

3.2.2.5. Beispiel

Zur Erläuterung des Vorgehens sei nun die Ermittlung der Gesamtprognose an einem Beispiel demonstriert:

Ausgangssituation: veraltete Schnittverletzung mit tiefer Narbe über Zone 2; Patient 28 Jahre alt

Verletzungsgruppe 2	2 Punkte	
negativer Einflußkomplex	0 Punkte	
positiver Einflußkomplex	2 Punkte	
Gesamtpunkte	4 Punkte	≙ Prognosegruppe 2
VERDAN-Zone 2	1 Punkt	
Gesamtpunkte	5 Punkte	≙ Gesamtprognose gut

3.2.3. Die Bewertung der Nachuntersuchungsergebnisse

3.2.3.1. Die Neutralnullmethode

Im Rahmen der Nachuntersuchung sollte nun der Funktionswert der Hand und die wiedererreichte Sehnenfunktion untersucht werden. Beide Begriffe erscheinen zunächst gleichwertig, sollen aber so verstanden werden, daß eine Versteifung z.B. des Endgelenkes durch eine Sehnenverwachsung ein schlechtes Ergebnis der Wiederherstellung der Sehne darstellt, die Funktion der Hand aber event. nur wenig eingeschränkt ist.

Der Begriff "Funktionswert der Hand" bezieht sich also auf das Zusammenspiel aller anatomischer Einheiten zum funktionellen Greiforgan Hand. Währenddessen bezieht sich der Begriff "Sehnenfunktion" auf die mechanische Funktion der Sehne, nämlich die Streckung bzw. Beugung in den jeweiligen Gelenken.

Es mußte daher ein Schema gefunden werden, das objektiv und wiederholbar die Situation an der Hand und zwar sowohl der Funktion der Hand als auch die Funktion eines einzelnen Gelenkes bewertet.

In der Literatur finden sich eine Vielzahl von Nachuntersuchungsschemata, die recht unterschiedliche Schwerpunkte setzen. Eine Auswertung dieser Methoden zeigt eine zum Teil große Uneinheitlichkeit zwischen den einzelnen Autoren. Diese Uneinheitlichkeit ist darauf zurückzuführen, daß jeweils nur ein spezieller Gesichtspunkt der Funktion der Hand bzw. der Sehne bei der Bewertung des Ergebnisses herangezogen wurde.

Ferner waren keine definierten Aussagen über die Nachuntersuchung von Daumenstrecksehnen zu finden.

Eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den einzelnen Methoden ist offensichtlich nicht möglich, da zum einen die Angaben über die Bewertung zu ungenau sind, bzw. weil

die Bewertung eines Falles nach den unterschiedlichen Methoden zu einer Einstufung in unterschiedliche Ergebnisgruppen führen würde.

Zuerst mußte nun überlegt werden, welche Meßmethoden die Funktion wiedergeben können. Allgemein üblich ist eine Gradmessung der Beweglichkeit der einzelnen Gelenke bis zu ihren Extremstellungen. Für diese Messung zogen wir die Neutralnullmethode heran, die vom "Arbeitskreis für orthopädische Dokumentation der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie" empfohlen wird [11].

Bei der Neutralnullmethode wird dem Gelenk eine Neutralstellung oder Nullstellung zugeordnet, aus der sich das Glied in seine Extremstellungen bewegen kann. Das Festhalten der ermittelten Werte erfolgt nach einem einfachen Dreizahlenschema, das im Folgenden an einigen Beispielen erläutert werden soll:

Beispiel 1: Gelenk mit 0^a)/0^b)/110^c)

- a) Neutralstellung: hier Streckung
- b) maximale Streckung möglich
- c) maximale Beugung bis 110 Grad möglich;
Bewegungsausmaß als Differenz zwischen max. Streckung und max. Beugung 110 Grad.

Eine Überstreckung über die Neutralstellung hinaus und die Beugung werden gegen eine gedachte Linie durch die Neutralstellung gemessen.

Beispiel 2: Gelenk mit 0^a)/35^b)/95^c)

- a) Neutralstellung, die hier aber nicht erreicht wird
- b) max. Streckung bis 35 Grad ($\hat{=}$ Streckdefizit von 35 Grad)
- c) max. Beugung bis 95 Grad
Bewegungsausmaß: 60 Grad
Bewegungsdefizit (gegenüber Beispiel 1):
50 Grad

Beispiel 3: Gelenk mit 0/40

Versteifung des Gelenkes in 40-Gradstellung

3.2.3.2. Die Bewertung der Ergebnisse am Langfinger

Für die Bewertung der Meßergebnisse der nachuntersuchten Langfinger wurde das von der Arbeitsgruppe BUCK-GRAMCKO [8] entwickelte Schema für die Nachuntersuchung von Beuge-sehnenoperationen zugrundegelegt (Zeile I bis III des Bewertungsschemas für Langfinger). Es wurde im Rahmen einer Dissertation an der Universität Hamburg entwickelt und auf seine Anwendbarkeit geprüft. In einer weiteren Nachuntersuchungsreihe von WINTZER, PUTZ und REICHMANN [59] wurden die Nachuntersuchungsergebnisse nach mehreren Methoden nebeneinander bewertet. Für das Schema von BUCK-GRAMCKO zeigte sich die beste Übereinstimmung zwischen objektivem Ergebnis und der Zufriedenheit des Patienten.

Wir fügten dem Schema noch einen weiteren Aspekt hinzu (Zeile IV des Bewertungsschemas), da wir das funktionelle Ergebnis der Sehnenwiederherstellung, wie sie sich auf das Gelenk auswirkt, noch stärker gewichten wollten und das Schema von BUCK-GRAMCKO das Hauptgewicht auf den funktionellen Gebrauchswert der Hand als Ganzes legt.

Die Meßgrößen für das Bewertungsschema werden nach der Neutralnullmethode ermittelt bzw. sind Rechenwerte aus den ermittelten Meßgrößen. Nachfolgend sind die verwendeten Meßgrößen erläutert:

Fingerkuppenhohlhandabstand (FKHHA): Abstand der Fingerkuppe von der distalen queren Handbeugefalte.

Streckdefizit: Summe der an den einzelnen Gelenken (MP, PIP, DIP) gemessenen Differenzen zwischen der maximalen Streckmöglichkeit der gesunden und der erkrankten Seite.

Bewegungsausmaß: Summe der an den einzelnen Gelenken ermittelten maximal möglichen Bewegungen zwischen maximal möglicher Beugung und maximal möglicher Streckung.

Bewegungsdefizit: Für jedes einzelne Gelenk wird die Differenz zwischen dem Bewegungsausmaß der gesunden und der verletzten Seite ermittelt.

Während der Fingerkuppenhohlhandabstand und das Streckdefizit Extremsstellungen beschreiben (maximal mögliche Beugung und Streckung), bewertet das Bewegungsausmaß die Gesamtbeweglichkeit der Hand. Diese drei Meßgrößen beschreiben somit den funktionellen Gebrauchswert der Hand.

Das Wiederherstellungsergebnis der Sehnenrekonstruktion wird bewertet vom Bewegungsdefizit des einzelnen Gelenkes.

<u>Bewertungsschema Langfinger</u>				
I	FKHHA	0-2,5 cm	.....	6 Punkte
		2,6-4,0 cm	.....	4 "
		4,1-6,0 cm	.....	2 "
		über 6,0 cm	.....	0 "
II	Streckdefizit	0-30°	.....	3 "
		31-50°	.....	2 "
		51-70°	.....	1 "
		über 70°	.....	0 "
III	Bewegungsausmaß	über 160°	.....	6 "
		140-159°	.....	4 "
		120-139°	.....	2 "
		kleiner 120°	.....	0 "
IV	Bewegungsdefizit	0-5°	.....	3 "
		6-30°	.....	2 "
		31-60°	.....	1 "
		über 60°	.....	0 "
<u>Bewertung:</u>				
24-22 Punkte		.....	sehr gut	
21-17 "		.....	gut	
16-10 "		.....	befriedigend	
10- 0 "		.....	schlecht	

Abb. 39: Bewertungsschema Langfinger

Die etwas umfangreiche Auswertungstabelle dient bei der Nachuntersuchung nur als Bewertungsmaßstab. Die bei der Nachuntersuchung ermittelten Meßgrößen werden in nachfolgendes Nachuntersuchungsschema eingetragen (Abb. 40).

	Nachuntersuchungsschema Langfinger				
Sehne:	MP	PIP	DIP	gesamter Fi.	Punkte
erkra. Seite					
gesu. Seite					
Streckdef.					
Bew.ausmaß					
Bew.defizit					
FKHHA					
Punkte					Ges.P.

Abb. 40: Nachuntersuchungsschema Langfinger

Ein Beispiel soll die Anwendung dieser Tabelle verdeutlichen:

erkrankte Seite: MP 0/0/90; PIP 0/10/85; DIP 0/40

gesunde Seite: MP 0/0/90; PIP 0/0/110; DIP 0/0/90

	Nachuntersuchungsschema Langfinger				
Sehne: EDCs	MP	PIP	DIP	gesamter Fi.	Punkte
erkra. Seite	0/0/90	0/10/85	0/40		
gesu. Seite	0/0/90	0/0/110	0/0/90		
Streckdef.	0	10	40	50 ---	→ 2 P ← ---
Bew.ausmaß	90	75	0	165 ---	→ 6 P ← ---
Bew.defizit	0	35	90		
FKHHA				3 cm ---	→ 4 P ← ---
Punkte	3 P	1 P	0 P		Ges.P. 16

gesamt 16 Punkte $\hat{=}$ Ergebnis befriedigend

3.2.3.3. Die Bewertung der Ergebnisse am Daumen

Am Daumen liegt eine ganz andere Situation vor. Zum einen existiert ein Gelenk weniger, und außerdem erreicht der Daumen durch seine Oppositionsfähigkeit eine ganz andere funktionelle Bedeutung als die Langfinger.

Dieser anderen Situation mußte in einem neuen Bewertungsschema Rechnung getragen werden. Wir versuchten, in unserem Schema die für die besondere Funktion des Daumens wichtigen Kriterien herauszustellen, ohne die Übersichtlichkeit zu verlieren.

Nachfolgend werden zunächst die verwendeten Funktionsbewegungen und die dazugehörigen Meßgrößen erläutert:

Abduktion-Adduktion: Bewegung des Daumens in der Palmarbene von der Neutralstellung bis zur maximalen Radialabduktion (Winkel zwischen Metacarpale I und II).

Hebungsdefizit: Abstand Daumenkuppe zur Palmarfläche (Tischebene) bei maximaler Radialabduktion und maximaler Hebung des Daumens nach dorsal minus dem Abstand auf der gesunden Seite.

Oppositionsabstand: Abstand Daumenkuppe zur Grundgliedsbeugefalte D V.

Bewegungsdefizit: Für die beiden Gelenke (MP, DIP) werden die Differenzen zwischen dem Bewegungsausmaß der gesunden und der kranken Seite ermittelt.

Die bewerteten Funktionen wurden entsprechend dem Bewertungsschema für Langfinger gewählt. Abduktion-Adduktion, Hebungsdefizit und Oppositionsabstand bewerten die Gesamtfunktion des Daumens. Dabei wurde der besonderen Beweglichkeit des Daumens in seinem Sattelgelenk Rechnung getragen. Die Meßgröße Bewegungsdefizit bewertet dagegen die Sehnenfunktion am Einzelgelenk.

Die ermittelten Meßgrößen werden in ein Nachuntersuchungsschema eingetragen und nach einem speziellen Bewertungsschema bewertet (Abb. 41 und Abb. 42).

<u>Bewertungsschema Daumen</u>				
I	Abduktion-Adduktion	über 71°	 6 Punkte	
		51-70°	 4	"
		31-50°	 2	"
		bis 30°	 0	"
II	Hebungsdefizit	bis 1,0 cm	 6	"
		1,1-2,0 cm	 4	"
		2,1-3,0 cm	 2	"
		über 3,1 cm	 0	"
III	Oppositionsabstand	bis 2,5 cm	 6	"
		2,6-4,0 cm	 4	"
		4,1-6,0 cm	 2	"
		über 6,1 cm	 0	"
IV	Bewegungsdefizit	bis 5°	 3	"
		6-30°	 2	"
		31-60°	 1	"
		über 61°	 0	"
<u>Bewertung:</u>				
	24-22 Punkte	.....	sehr gut	
	21-17	"	.....	gut
	16-10	"	.....	befriedigend
	10- 0	"	.....	schlecht

Abb. 41 Bewertungsschema Daumen

<u>Nachuntersuchungsschema Daumen</u>				
Sehne:	MP	DIP	gesamter D.	Punkte
erkra. Seite				
gesu. Seite				
Abdukt., Add.				
Hebungsdef.				
Oppositionsab.				
Bew. defizit				
Punkte				Ges.P.

Abb. 42: Nachuntersuchungsschema Daumen

3.2.4. Résumé

Die Zuordnung eines jeden Falls zu einer Prognose- bzw. Gesamtprognosegruppe erschien uns deshalb sehr günstig, weil durch die Aufschlüsselung der Statistiken in diese Gruppen das Therapieergebnis viel besser sichtbar wird. Schlüsselt man nun in einer Statistik die einzelnen Gesamtprognosegruppen nach den Ergebnisgruppen und den Operationstechniken auf, so lassen sich Aussagen darüber machen, in welcher Weise die Ausgangssituation und die Operationstechnik das Ergebnis beeinflussen.

Sind in einer bestimmten Fallgruppe eine gewisse Anzahl schlechter Ergebnisse, so können diese von einem Mißerfolg oder einer nicht indizierten Operationstechnik oder aber durch ungünstige Voraussetzungen herrühren.

Eventuell können, wenn sich signifikante Beziehungen zwischen Gesamtprognose und Ergebnis nachweisen lassen, Voraussagen, die aber stets kritisch handzuhaben sind, über das Ergebnis eines Falls gemacht werden.

3.3. Diskussion der einzelnen Bereiche

Die Besprechung der einzelnen Behandlungsmethoden und der Nachuntersuchungsergebnisse erfolgt getrennt nach den einzelnen Zonen nach VERDAN und in einem speziellen Kapitel für den Daumen.

Die Aufteilung der Sehnendurchtrennungen nach den VERDAN-Zonen ist deshalb sinnvoll, da je nach Zone die Anatomie, die Behandlungsmethode und die Prognose unterschiedlich sind.

Außerdem kommen in der Zone 1 (Hammerfinger) und in der Zone 3 (Knopflochdeformität) spezielle Krankheitsbilder vor, die eine spezielle Operationstechnik erforderlich machen und deshalb gesondert dargestellt werden sollen.

Die Abhandlung des Daumens in einem speziellen Kapitel erscheint deshalb für sinnvoll, da hier oft in den den Langfingern entsprechenden Zonen andere Operationstechniken angewandt werden (Sehnenverlagerung, Sehnentransplantation) und da speziell nachgeprüft werden soll, in welcher Weise das Ergebnis davon beeinflusst wird, ob eine oder mehrere Daumenstrecksehnen verletzt sind.

3.3.1. Zone 1

Krankengut

In der Zone 1 der Langfinger waren 123 Patienten mit insgesamt 129 Strecksehnen verletzt. Das entspricht 34% aller verletzten Strecksehnen.

Durchschnittlich waren pro Patient nur 1,05 Sehnen verletzt (der Gesamtdurchschnitt lag bei 1,29 verletzten Sehnen).

68 Patienten (mit 72 Strecksehnen) waren männlich, 56 Patienten (mit 57 Sehnen) weiblich.

Interessant ist, daß 52% aller Strecksehrendurchtrennungen bei weiblichen Patienten in der Zone 1 lokalisiert sind. Bei männlichen Patienten liegt der Anteil der Zone 1 nur bei 27%.

Von den 123 Patienten wurden 100 mit 106 verletzten Sehnen einbestellt. 48 Patienten (51 Sehnen) erschienen zur Nachuntersuchung.

Die Altersverteilung der in Zone 1 verletzten Patienten geht aus Abb. 43 hervor.

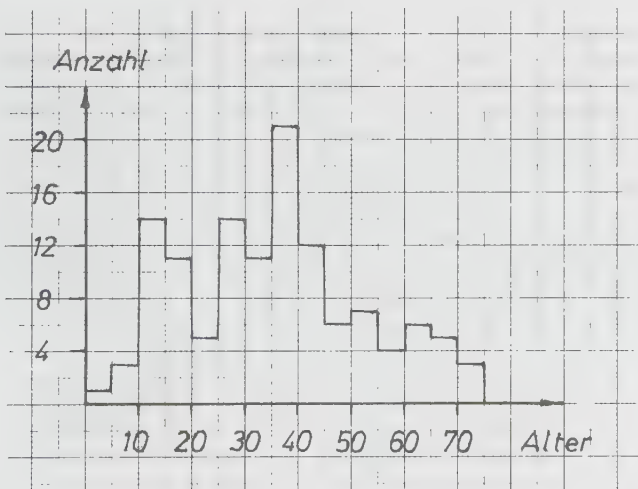


Abb. 43: Altersverteilung der Patienten in Zone 1 (1977/78)

Vergleicht man die Altersverteilung in der Zone 1 mit der Gesamtaltersverteilung (Abb. 6), so wird fast die gleiche Verteilung erkennbar. Der erste Gipfel liegt um ein 5-Jahres-Intervall nach vorne verschoben zwischen dem 10. und 15. Lebensjahr. Die anderen Gipfel (vom 25.-30., vom 35.-40. und vom 50.-55. Lebensjahr) entsprechen denen der Gesamtverteilung.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht

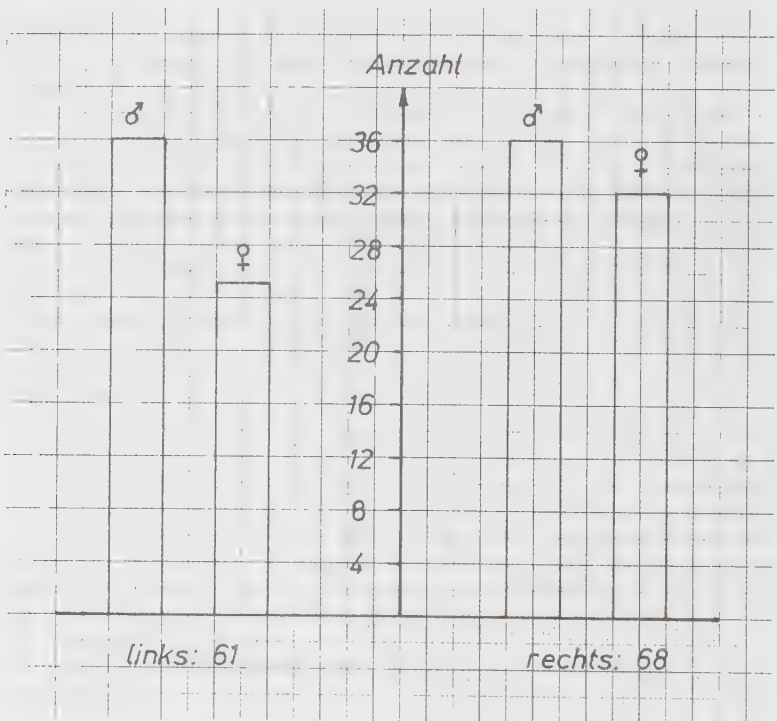


Abb. 44: Anzahl der links und rechts verletzten Finger der Zone 1 bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

Die Verteilung der Verletzungen auf die linke und die rechte Hand und nach den Geschlechtern (Abb. 44) zeigt, daß die rechte Seite mit 68 Sehnen etwas häufiger als die linke Seite (61 Sehnen) betroffen war.

Während bei männlichen Patienten links und rechts genau gleich viele Sehnen verletzt waren, überwogen bei den Frauen die Verletzungen auf der rechten Seite.

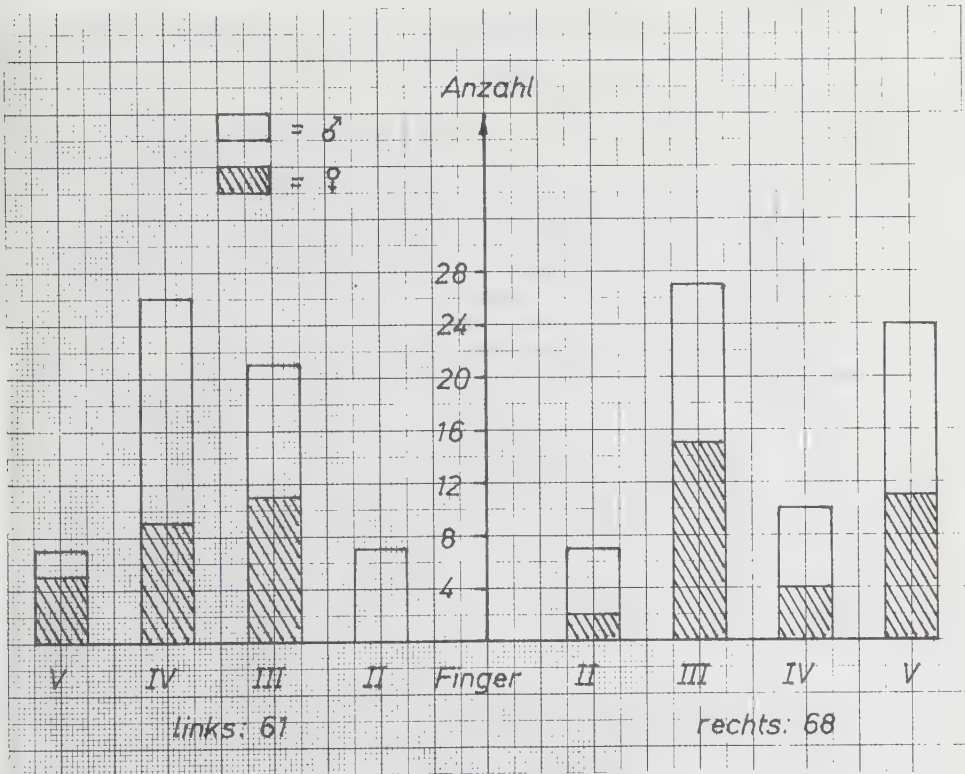


Abb. 45: Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht in der Zone 1 (1977/78)

Aus Abb. 45 geht hervor, daß am häufigsten die Mittelfinger verletzt waren. Von den 129 durchtrennten Strecksehnen in der Zone 1 waren 48 (37%) am Mittelfinger lokalisiert, wobei die Verletzungen an der rechten Seite etwas häufiger auftraten als auf der linken Seite. Der IV. Finger war links mehr als zweimal so oft wie rechts, der V. Finger rechts mehr als dreimal so oft wie links verletzt. Die Zeigefinger machen mit 14 Verletzungen nur 11% der Verletzungen der Zone 1 aus.

Unfallarten in der Zone 1

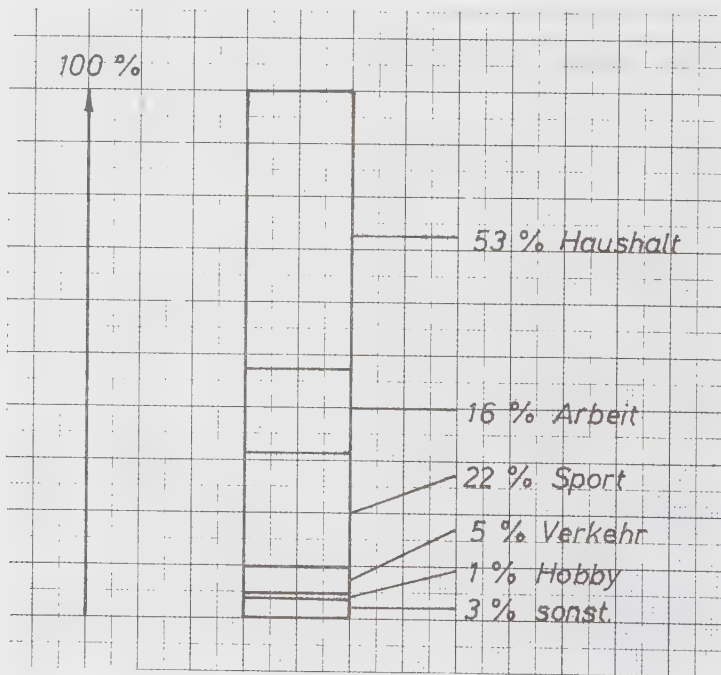


Abb. 46: Unfallarten in der Zone 1 (1977/78)

Aus der Verteilung der Unfallarten in der Zone 1 (abb. 46) wird ersichtlich, daß das Verletzungsgeschehen bzw. der Ort der Verletzung anders ist als in den anderen Zonen. Ein Vergleich mit dem Gesamtkrankengut (Abb. 15) läßt große Unterschiede erkennen.

Während 30% aller Strecksehnungsverletzungen Arbeitsunfälle waren, wurden nur 16% in der Zone 1 während der Arbeit verletzt. Der Unfallort ist für die Zone 1 der Haushalt und der Sport (zusammen 77% der Verletzungen in der Zone 1). So sind 39% der Haushalts- und sogar 60% aller Sportunfälle in der Zone 1 lokalisiert.

Verletzungsarten in der Zone 1

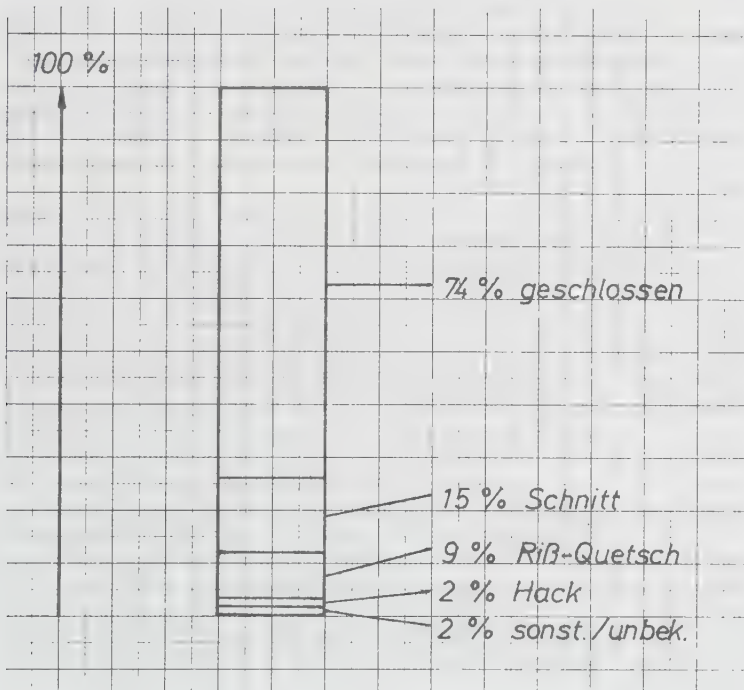


Abb. 47: Verletzungsarten in der Zone 1 (1977/78)

Auch die Verteilung der Verletzungen in der Zone 1 nach den Verletzungsarten (Abb. 47) zeigt im Vergleich mit dem Gesamtkrankengut (Abb. 16) eine andere Verteilung.

Während insgesamt 40% der Strecksehnedurchtrennungen geschlossen waren, lagen in der Zone 1 74% geschlossene Rupturen vor. Dementsprechend traten die anderen Verletzungsarten in ihrer Häufigkeit zurück.

Auch der Anteil der geschlossenen Rupturen der Zone 1 an der Gesamtzahl aller geschlossener Verletzungen zeigt die besondere Gefährdung der Zone 1 für geschlossene (meist durch Stoß verursachte) Sehnenrisse. So waren 63% der subkutanen Rupturen in der Zone 1 lokalisiert.

Von den 129 Strecksehnenabrissen der Zone 1 waren 31 (24%) knöcherne Ausrisse. 3 Sehnen waren nur teilweise durchtrennt. Der Rest waren vollständige Durchtrennungen ohne Ausriß eines Knochenfragments an der Ansatzstelle der Sehne.

Bei 27 Sehnenverletzungen (21%) wurde die Diagnose Hammerfinger mit starkem Streckdefizit des Endgelenkes gestellt.

Berufe der Patienten der Zone 1

Die Verteilung der Berufe in der Zone 1 zeigt, daß Handarbeiter 41% der Verletzten ausmachen, wobei allerdings noch die 15% Hausfrauen zu den Handarbeitenden hinzuzuzählen sind. Auffallend hoch sind die Anteile der Schüler (61% der Schüler sind in der Zone 1 verletzt) und der Hausfrauen (58% der Hausfrauen). (Abb. 48)

Die prognostische Bewertung der Verletzungen der Zone 1

Mehr als die Hälfte der Verletzungen der Zone 1 waren prognostisch als sehr gut zu bewerten (Abb. 49).

Zusammen mit der Gesamtprognosegruppe 2 waren fast 90% aller Fälle als problemlos für die Wiederherstellung einzustufen.

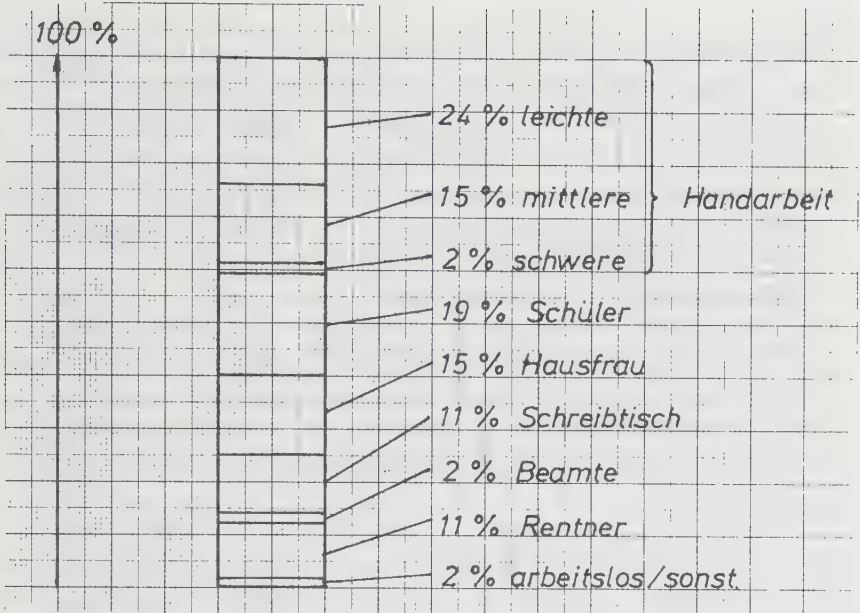


Abb. 48: Berufe in der Zone 1 (1977/78)

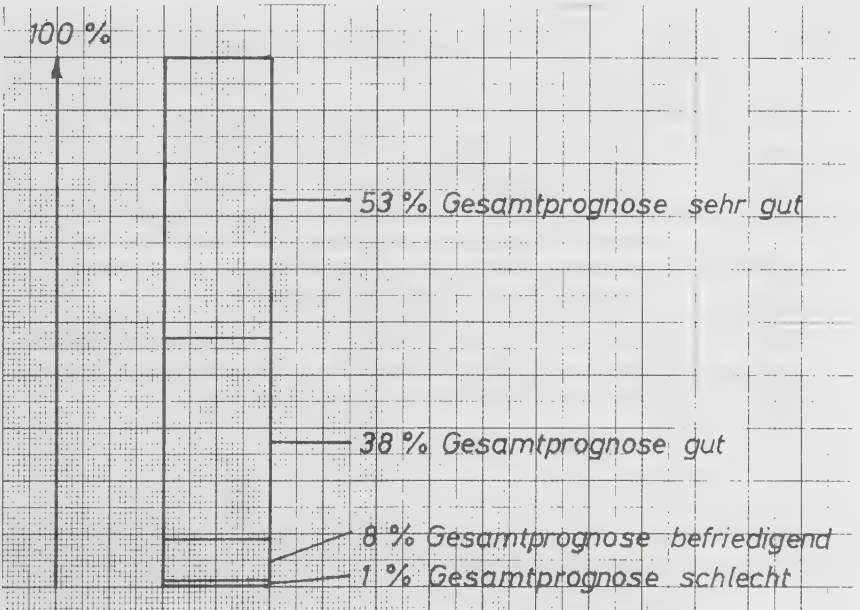


Abb. 49: Gesamtprognosen in der Zone 1 (1977/78)

Behandlung der Sehnenverletzungen

Bei offenen Verletzungen ist eine primäre Versorgung anzustreben, da hier die Aussicht auf eine völlige Wiederherstellung der Sehnenfunktion am größten ist. Die Therapie sind Nähte mit feinem Nahtmaterial, zentral gelegenen Entlastungsnähten, temporärer Kirschner-Draht-Arthrodese in Verbindung mit einem Gipsverband (MOMMSEN [38]) zur Ruhigstellung.

Bei Defektverletzungen sollte zunächst der Defekt (Knochen, Hautweichteile) versorgt werden. Die Sehnenwiederherstellung erfolgt dann sekundär. Auch bei Quetschungen und starken Verschmutzungen der Wunde, also bei Fällen mit verstärkter Infektionsgefahr, ist eine sekundäre Sehnenrekonstruktion angebracht.

Bei geschlossenen Verletzungen (subkutane Rupturen) sollte die Versorgung primär erfolgen. Am Endgelenk kann die Therapie konservativ (Stack-Schiene, MOMMSEN-Gips event. mit temporärer Kirschner-Draht-Arthrodese) oder operativ durch Primärnaht erfolgen. In den anderen Zonen ist immer eine Primärnaht anzustreben [20, 58].

Die Verteilung der primär und sekundär behandelten Fälle der Zone 1 zeigt Abb. 50.

Gegenüber der Gesamtverteilung (Abb. 30) ergeben sich wesentliche Unterschiede nur in der Verteilung primär und verspätet primär. Zusammen haben sie jedoch in der Zone 1 in etwa den gleichen Anteil wie in der Gesamtverteilung.

Frische Verletzungen der Zone 1 können konservativ oder operativ, veraltete Verletzungen besser nur operativ versorgt werden. Oft lehnten die Patienten jedoch eine operative Therapie ab, so daß auch bei veralteten Verletzungen eine konservative Therapie durchgeführt wurde.

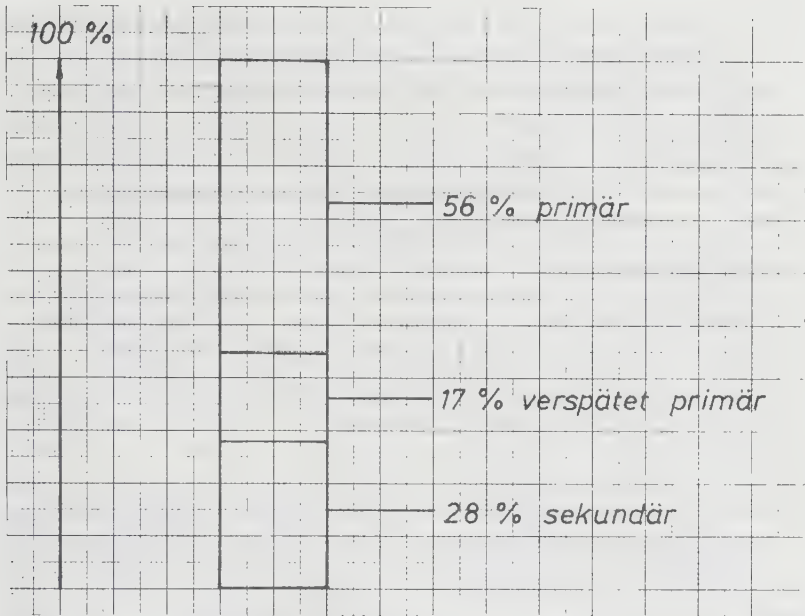


Abb. 50: Primär- und Sekundärversorgung der behandelten Sehnen der Zone 1 (1977/78)

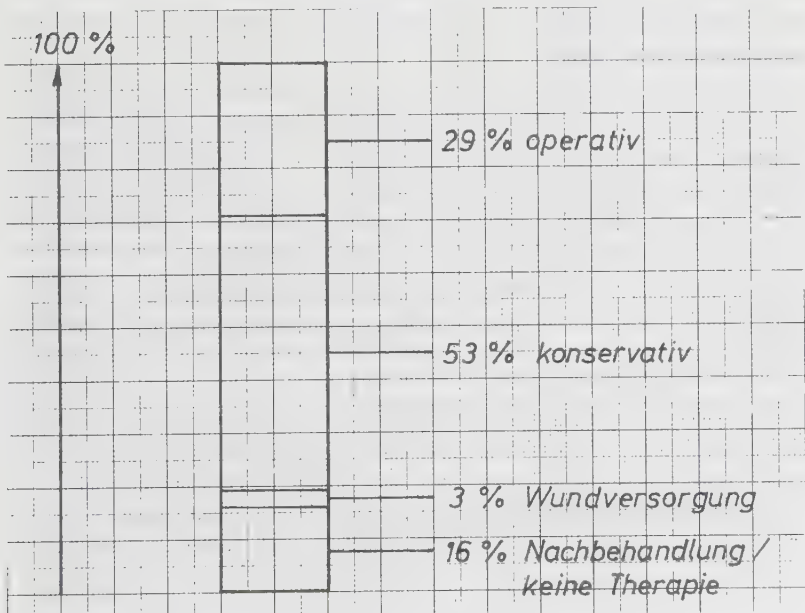


Abb. 51: Behandlungsmodus in der Zone 1 (1977/78)

Als konservative Therapie kommt eine STACK-Schiene, Gips oder MOMMSEN-Gips oder Gips in Kombination mit einer temporären Kirschner-Draht-Arthrodesse zur Ruhigstellung in Frage.

Die operative Therapie ist die Naht und die Reinsertion, die mit einer Raffung der Sehne, einer LENGEMANN-Entlastungsnaht oder einer temporären Kirschner-Draht-Arthrodesse kombiniert werden können.

37 der 129 verletzten Sehnen der Zone 1 wurden operativ versorgt. (Abb. 51). Dies sind ungefähr nur halb so viele wie in der Gesamtverteilung (Abb. 4).

Dafür wurden hier mehr als doppelt so viele Sehnen (67 Sehnen: 52%) konservativ versorgt.

Während von den insgesamt 378 ermittelten Sehnen 30,7% stationär behandelt werden mußten, war der Anteil der stationären Fälle in der Zone 1 nur 7,8%.

Die Nachuntersuchungsergebnisse der Zone 1

Auf Grund der gegenüber den Vorjahren geänderten Bewertung von Ausgangssituation und Ergebnis resultieren zum Teil andere Darstellungen.

Bisher wurde die Ausgangssituation in gute und schlechte Fälle eingeteilt; jetzt erfolgt die Unterteilung in vier Gesamtprognosegruppen. Auch die Einteilung der Ergebnisse hat sich geändert. Statt fünf Gruppen sind es jetzt nur noch vier Gruppen, denen die einzelnen Ergebnisse nach einem speziellen Bewertungsschema zugeordnet werden.

Zu den frischen Verletzungen zählen (entsprechend der Bewertung im Prognoseschema) Fälle, die innerhalb der ersten 14 Tage versorgt wurden.

Aufgenommen wurden in die Statistiken der Ergebnisse nur die behandelten Patienten und die Patienten, die auf Grund eines zu weiten Anfahrtsweges nicht einbestellt wurden. Es erschien nicht sinnvoll, die Patienten, die eine Behandlung ablehnten, nicht mehr erschienen oder bei denen

nur eine Nachbehandlung durchgeführt wurde und deshalb erst gar nicht einbestellt wurden, in die Gegenüberstellung von Therapie, Prognose und Ergebnis mit einzubeziehen. Durch das Weglassen dieser Patienten in diesen Auswertungen leidet die Aussagekraft nicht, es wurde jedoch eine höhere Übersichtlichkeit erreicht.

Primär/Gesamtprognose sehr gut						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>geschlossen</u>						
Stack	28	11	9	2		
Gips	3	2	2			
MOMMSEN-Gips	3	2	2			
Gips, tKDA	3	1	1			
Naht, tKDA, Gips	1	1		1		
Reinsertion, tKDA, Gips	1					
Reins., Le., tKDA, Gips	1	1	1			
Raffung, tKDA, MG	2	1	1			
<u>offen</u>						
Stack	1					
Gips, tKDA	1					
feuchte Schiene	1					
Naht, tKDA, Gips	2	2	2			
Reinsertion, Gips	1	1	1			
Reins., Le., tKDA, Gips	1	1	1			
Wundversorgung, Gips	1					
WV, tKDA, Fi.-Schiene	1					
gesamt	52	23	20	3		

Abb. 52: frische Verletzungen mit sehr guter Gesamtprognose in der Zone 1 (1977/78)

verwendete Abkürzungen:

- tKDA = temporäre Kirschner-Draht-Arthrodesse
 Le. = LENGEMANN-Ausziehnäht
 MG = MOMMSEN-Gips
 WV = Wundversorgung
 1 = Ergebnis sehr gut
 2 = Ergebnis gut
 3 = Ergebnis befriedigend
 4 = Ergebnis schlecht

Bei den primär versorgten Verletzungen der Zone 1 mit der Gesamtprognose sehr gut war bei 20 Sehnenwiederherstellungen (87%) das Ergebnis sehr gut; bei 3 Sehnen war das Ergebnis gut.

Die Übereinstimmungsquote von Gesamtprognose und Ergebnis (= Prozentsatz, bei dem das Ergebnis so wurde wie es in der Gesamtprognose vorhergesagt wurde) lag hier bei 87%.

Primär/Gesamtprognose gut						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>geschlossen</u>						
Stack	13	7	7			
Gips	1					
Naht, Le., tKDA, MG	1	1	1			
Raff., Reins., tKDA, MG	1	1		1		
<u>offen</u>						
Gips	1	1	1			
Gips, tKDA	2					
Naht, Stack	1	1	1			
Naht, tKDA, Gips	1	1		1		
gesamt	21	12	10	2		

Abb. 53: frische Verletzungen mit guter Gesamtprognose in der Zone 1 (1977/78)

weitere Abkürzungen:

Raff. = Raffung

Reins. = Reinsertion

Die meisten Patienten der Gesamtprognosegruppe gut gelangten durch eine Abwertung der Prognose wegen dem Alter der Patienten (älter als 50 Jahre) in diese Gruppe.

Das Alter der Patienten spielt für frische Verletzungen der Zone 1 offensichtlich keine so große Rolle.

Die Übereinstimmungsquote lag hier deshalb nur bei 17%. Allerdings war bei allen Patienten das Ergebnis entweder so wie es vorhergesagt wurde oder um eine Ergebnisgruppe besser.

Primär/Gesamtprognose befriedigend						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>offen</u>						
Naht, Stack	1	1		1		
Naht, Gips	1	1	1			
Naht, tKDA, MG	1					
Reins., tKDA, MG	1					
gesamt	4	2	1	1		

Abb. 54: frische Verletzungen mit befriedigender Gesamtprognose in der Zone 1 (1977/78)

Primär/Gesamtprognose schlecht:

In dieser Gruppe war nur 1 Patient, der eine offene Verletzung hatte. Er wurde durch Arthrodese des Fingers und Ruhigstellung mit Gips versorgt. Das Ergebnis war befriedigend.

Die primär versorgten Fälle der Zone 1 konnten durchwegs mit gutem Erfolg behandelt werden. Dabei waren in der Verteilung der Ergebnisgruppen keine wesentlichen Unterschiede zwischen sehr guter und guter Gesamtprognose festzustellen. Von den 38 nachuntersuchten Fällen waren 31 sehr gut (82%) und 6 gut (16%).

Die wichtigste Therapieform war die konservative Behandlung mit STACK-Schiene und Gips. Beide Therapieformen wurden allerdings nur bei sehr guter und guter Gesamtprognose angewandt. In 20 von 22 Fällen konnte ein sehr gutes Ergebnis erreicht werden.

Die anderen Therapieformen waren im Wesentlichen Nähte und Reinsertionen mit unterschiedlichen Formen der Nahtentlastung und Ruhigstellung.

Sekundär/Gesamtprognose sehr gut					
Therapie	Anzahl unter- sucht	Ergebnis			
		1	2	3	4
<u>geschlossen</u>					
Stack	3				
<u>offen</u>					
Naht, Gips	1				
Raff., tKDA, MG	1				
gesamt	5				

Abb. 55: veraltete Verletzungen mit sehr guter Gesamtprognose in der Zone 1 (1977/78)

(keine Ergebnisse, da keine Patienten nachuntersucht werden konnten)

Sekundär/Gesamtprognose gut						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	1					
Stack	5	1	1			
Reins., Le., Gips	1					
Reins., Le., tKDA, MG	2	2	1	1		
Raff., tKDA, Gips	5	4	4			
Raff. Pulvertaft, Stülpverband	1	1		1		
<u>offen</u>						
Raff., tKDA, MG	4	2	2			
Raff., Le., tKDA, MG	1	1		1		
gesamt	20	11	8	3		

Abb. 56: veraltete Verletzungen mit guter Gesamtprognose
in der Zone 1 (1977/78)

Sekundär/Gesamtprognose befriedigend						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	2					
Naht, tKDA, MG	1	1		1		
Reins., tKDA, Gips	1	1		1		
Reins., Raff., tKDA, MG	1					
gesamt	5	2		2		

Abb. 57: veraltete Verletzungen mit befriedigender Gesamt-
prognose in der Zone 1 (1977/78)

Veraltete Verletzungen mit schlechter Gesamtprognose kamen in der Zone 1 nicht vor.

Die wichtigsten Therapieformen der veralteten Verletzungen in der Zone 1 waren Reinsertionen und Raffungen. Insgesamt wurden 5 Reinsertionen und 7 Raffungen durchgeführt. Von den drei Reinsertionen bei veralteten Verletzungen konnten drei nachuntersucht werden. Einmal war das Ergebnis sehr gut; zweimal war es gut. Von den 5 nachuntersuchten Raffungen waren 4 sehr gut und 1 gut. Bei den sekundär behandelten Fällen waren nur 8 (65%) von 13 nachuntersuchten Fällen sehr gut. Es bestätigt sich also, daß veraltete Fälle in ihrer Behandlung schwieriger sind als frische Verletzungen, da erstens die Therapieformen aufwendiger sind und zweitens das Ergebnis nicht so gut ist wie bei sofortiger Behandlung.

In den folgenden Abbildungen (Abb. 58-60) werden die Fälle der Zone 1 zur besseren Übersicht zusammengefaßt.

Es zeigt sich, daß das Ergebnis bei frischen Verletzungen besser ist als bei veralteten Verletzungen.

Außerdem erkennt man, daß mit schlechter werdender Gesamtprognose sich die Ergebnisgruppen in Richtung schlechteres Ergebnis verschieben.

Obwohl die Unterschiede nicht groß sind, erkennt man doch, daß die offenen Verletzungen kein so gutes Ergebnis brachten wie die geschlossenen Verletzungen.

Gesamtprognose	sehr gut				gut				befriedigend				schlecht			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ergebnis	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
frisch, geschlossen	16	3			8	1										
frisch, offen	4				2	1			1	1					1	
alt, geschlossen					6	2			2							
alt, offen					2	1										
gesamt	20	3			18	5			1	3					1	

Ergebnis	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
frisch, geschlossen	24	4														
frisch, offen	7	2	1													
alt, geschlossen	6	4														
alt, offen	2	1														
gesamt	39	11	1													

Ergebnis	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gesamtprognose																
sehr gut					20		3									
gut					18		5									
befriedigend					1		3									
schlecht									1							
gesamt	39	11	1													

Abb. 58-60: Zusammenfassungen der
Zone 1 (1977/78)

Übereinstimmung Gesamtprognose und Ergebnis in
der Zone 1

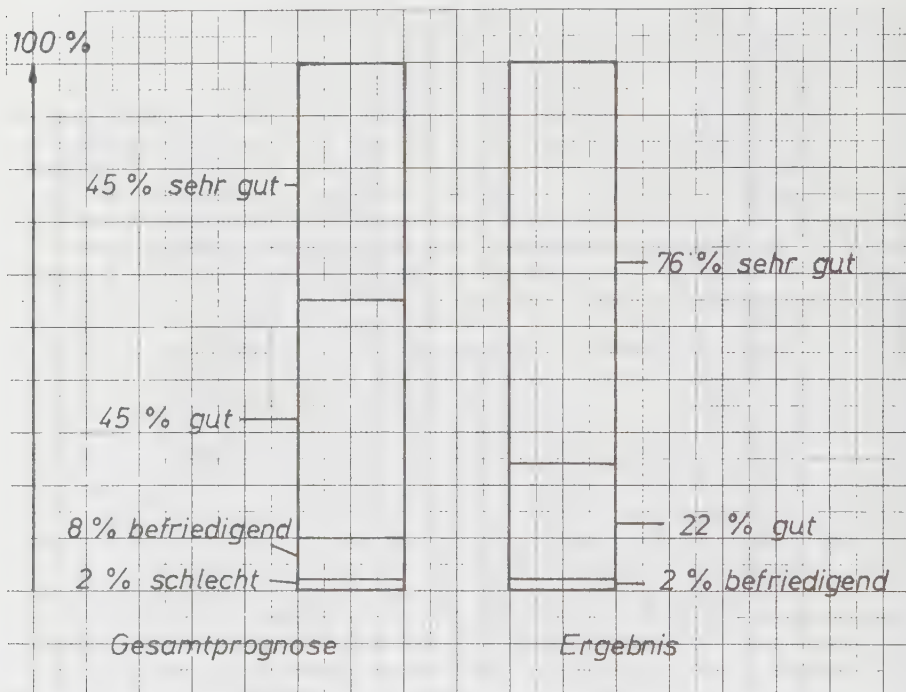


Abb. 61: Gegenüberstellung von Gesamtprognose und Ergebnis
der nachuntersuchten Fälle in der Zone 1 (1977/78)

In 49% der Fälle stimmte die Gesamtprognose mit dem Ergebnis überein; in 48% war das Ergebnis um eine Gruppe besser als die Gesamtprognose.

In 92% der Fälle stimmte also das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein oder war um eine Gruppe besser.

Von den 18 Fällen der guten Gesamtprognose mit sehr gutem Ergebnis kamen die meisten in diese Gruppe, weil sie älter als 50 Jahre waren. Das Alter spielte offensichtlich für diese Zone doch keine so große Rolle, wie sie im Prognose-schema bewertet wird.

Kritische Wertung der Ergebnisse

Um einen besseren Einblick in die Bewertung der Funktion der verletzten Finger zu bekommen, werden nun die Meßergebnisse der Nachuntersuchung in Beziehung zu der jeweiligen Ergebnisgruppe gesetzt.

Während in den voranstehenden Darstellungen von der Anzahl sehr guter, guter etc. Fälle die Rede ist, sollen nun die einzelnen Ergebnisgruppen in Bezug auf die wiedererlangte Funktion dargestellt werden. Das Bewertungsschema für die Nachuntersuchung legt zwar die Kriterien fest, nach denen ein Fall z.B. der Ergebnisgruppe "sehr gut" zugeordnet wird, aber das tatsächliche Ergebnis wird erst anhand des gemessenen Bewegungsumfanges ersichtlich.

Abb. 62 zeigt die Durchschnittlich ermittelten Meßwerte aller nachuntersuchter Patienten der Zone 1.

Zone 1	
Ø Streckdefizit	20°
Ø Bewegungsausmaß	244°
Ø Bewegungsdefizit	35°
Ø FKHHA	0,2 cm

Abb. 62: durchschnittliche Meßwerte aller nachuntersuchter Patienten in der Zone 1 (1977/78)

Der Gesamtdurchschnitt der Meßwerte einer Zone läßt keine wesentlichen Aussagen über diese Zone zu. Im Vergleich mit den anderen Zonen können aber Aussagen über die Schwierigkeit der Behandlung und der vollkommenen Wiederherstellung der Funktion gemacht werden.

Einen besseren Einblick in die wiedererlangte Funktion gewährt die Aufgliederung der Meßwerte nach den einzelnen Ergebnisgruppen. (Abb. 63)

	Ergebnis		
	sehr gut	gut	befriedigend
Ø Streckdef.	15°	37°	65°
Ø Bew.ausmaß	256°	209°	128°
Ø Bew.defizit	23°	76°	113°
Ø FKHHA	0,1 cm	0,4 cm	0 cm

Abb. 63: Meßwerte der Zone 1 aufgeschlüsselt nach den einzelnen Ergebnisgruppen (1977/78)

Bei der Aufgliederung der Meßwerte nach den einzelnen Ergebnisgruppen zeigt sich, daß mit schlechter werdendem Ergebnis auch die einzelnen zur Bewertung herangezogenen Funktionen schlechter werden (außer FKHHA, was wahrscheinlich dadurch zustande kommt, daß nur 1 Fall befriedigend war, was statistisch nicht aussagekräftig ist).

Gegenüber der alten Bewertungsmethode zeigen sich zwei Unterschiede (vergleiche [19, 29, 46, 60]):

1. Die Bedeutung der Ergebnisgruppe steht in direkter Beziehung zum Meßergebnis; d.h. eine schlechtere Funktion eines Fingers bewirkt ein schlechteres Ergebnis.
Während bei der alten Methode bei der einen Gruppe ein Streckdefizit, bei der anderen Gruppe eine Beuge-
defizit als Bewertungsgrundlage gewählt wurde, werden nun alle Funktionen kontinuierlich von sehr gut bis
schlecht bewertet.
2. Während bei der alten Methode ein Streckdefizit, das
größer als 10° ist, zu einer Abwertung in die Gruppe "E",
also in die schlechteste Gruppe führte, werden bei der
neuen Methode Streckdefizite bis 30° mit der vollen
Punktzahl bewertet und führen, wenn keine weiteren

wesentlichen Einschränkungen vorhanden sind, zur Bewertung mit "sehr gut". So lag bei sehr gutem Ergebnis in der Zone 1 ein durchschnittliches Streckdefizit von 15⁰ vor.

Das bedeutet, daß die Verteilung der Ergebnisse nach der alten und der neuen Methode nicht direkt miteinander verglichen werden können.

3.3.2. Zone 2

Krankengut

In der Zone 2 waren bei 14 Patienten 20 Strecksehnen verletzt, was einen Durchschnitt von 1,43 Sehnen pro Verletzung ergibt (Gesamtdurchschnitt: 1,29 Sehnen). Insgesamt war die Zone 2 am gesamten Verletzungsgeschehen zu 5% beteiligt.

Von den 14 Patienten waren 10 männlich (16 Sehnen) und 4 weiblich (4 Sehnen).

13 Patienten mit 17 verletzten Sehnen wurden einbestellt. Zur Nachuntersuchung erschienen 8 Patienten mit 10 verletzten Sehnen.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht

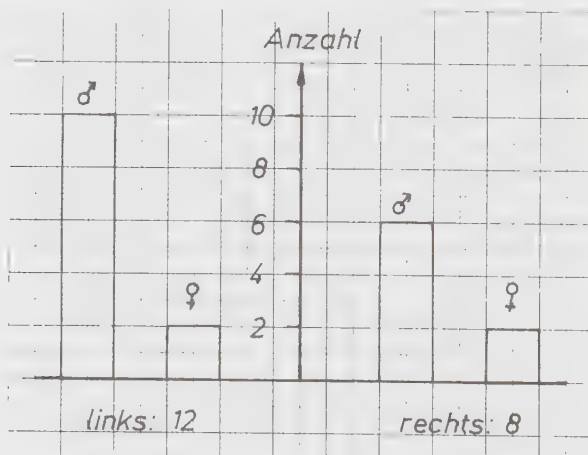


Abb. 64: Anzahl der links und rechts verletzten Finger der Zone 2 bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

In der Zone 2 dominieren die Verletzungen auf der linken Seite mit 12 verletzten Sehnen (60% der in der Zone 2 verletzten Sehnen). Diese Verteilung kommt aber nur durch die männlichen Patienten zustande, da bei den weiblichen Patienten links und rechts gleich viele Sehnen verletzt waren.

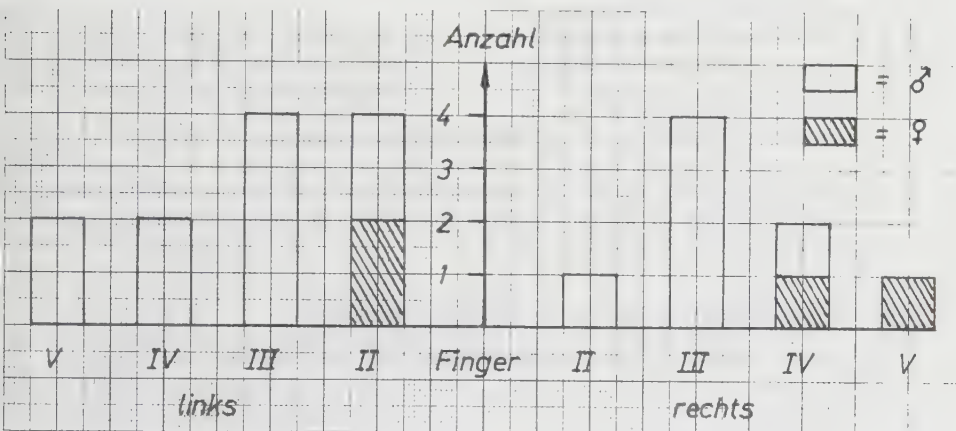


Abb. 65: Verteilung der Verletzungen der Zone 2 nach Seite, Finger und Geschlecht (1977/78)

Mit insgesamt 8 verletzten Sehnen waren die Mittelfinger in der Zone 2 am stärksten betroffen (Abb. 65). Dann folgt der Zeigefinger mit 6 Verletzungen (links häufiger als rechts) und der IV. Finger.

Unfall- und Verletzungsarten in der Zone 2

Von den 20 verletzten Sehnen wurden 5 Sehnen bei der Arbeit, 11 zu Hause, 3 beim Sport und 1 bei einem Verkehrsunfall verletzt.

5 Sehnenverletzungen waren subkutane Rupturen, 3 Sehnen wurden durch Schnittverletzungen durchtrennt, und 12 Sehnenverletzungen wurden durch Riß-Quetsch-Verletzungen hervorgerufen.

Der Anteil der Riß-Quetsch-Verletzungen ist hier mit mehr als der Hälfte der Fälle fast doppelt so hoch wie der Gesamtanteil.

7 Sehnen wurden bei Kreissägeverletzungen durchtrennt.

Bei 5 Sehnen wurde der spezielle Befund Knopflochdeformität und bei einer Sehne eine Schwanenhalsdeformität gestellt.

Die Prognose der Verletzungen der Zone 2

Nur bei einer Sehnenverletzung war die Gesamtprognose sehr gut; 9 Fälle waren guter, 3 Fälle befriedigender Gesamtprognose.

Bei 4 Kreissägeverletzungen (2 Patienten mit je 2 verletzten Sehnen) waren Knochen und streckseitige Haut- weichteile stark zerstört; hier war die Gesamtprognose schlecht.

Behandlung und Ergebnisse in der Zone 2

9 Sehnenverletzungen wurden primär, 1 Sehne verspätet primär und 7 Sehnen sekundär behandelt.

3 mal war die Therapie konservativ; 14 Sehnen wurden operativ versorgt.

primär versorgt						
Therapie	Anzahl	unter- sucht	Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips	1					
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>geschlossen</u>						
Knopflochplastik, tKDA; Gips	1	1		1		
<u>offen</u>						
Stack	1					
Wundversorgung	2					
Naht, Gips	1					
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>offen</u>						
Naht, tKDA, Gips	2	2		1		1
<u>Gesamtprognose schlecht</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips	1	1				1
Naht, tKDA, Gips	1	1				1
Naht, Arthrodese, Gips	1	1			1	
Snow-Plastik, Gips	1	1				1
gesamt	12	7		2	1	4

Abb. 66: primär versorgte Fälle der Zone 2 (1977/78)

Bei den schlechten Ergebnissen handelte es sich um 3 Kreis-
sägeverletzungen mit starken Knochenzerstörungen; hier waren
die PIP versteift und auch in den DIP war fast keine Bewegung
möglich. 1 Fall war eine Quetschverletzung mit anschließender
Nekrose, was später zur Amputation führte.

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	1					
Raff., tKDA, Gips	1	1		1		
MATEV, Le., tKDA, Gips	1					
<u>offen</u>						
Knopflochplastik, Raff., Kleinert-Naht, tKDA, Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	1	1	1			
gesamt	5	3	1	2		

Abb. 67: sekundär versorgte Fälle der Zone 2 (1977/78)

Bei dem Patienten mit Gesamtprognose befriedigend war die aktive und die passive Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt (deshalb nur befriedigende Gesamtprognose). Nach krankengymnastischer Therapie wurde das Gelenk wieder frei, woraus ein sehr gutes Ergebnis resultierte.

In den Abb. 68 und 69 sind die Ergebnisse der Zone 2 nochmals zusammengefaßt.

(Abkürzung MATEV = Knopflochplastik nach MATEV)

Ergebnis	1	2	3	4
frisch, geschlossen		1		
frisch, offen		1	1	4
alt, geschlossen		1	1	
alt, offen		1		
gesamt	1	4	1	4

Ergebnis	1	2	3	4
Gesamtprognose				
sehr gut				
gut		3		
befriedigend	1	1		1
schlecht			1	3
gesamt	1	4	1	4

Abb. 68,69: Zusammenfassungen der Zone 2 (1977/78).

Gesamtprognose und Ergebnis in der Zone 2

Abb. 70 zeigt die Gegenüberstellung von Gesamtprognose und Ergebnis der nachuntersuchten Fälle der Zone 2. Bei 6 Fällen war die Gesamtprognose richtig. In zwei Fällen war das Ergebnis um eine Gruppe besser als die Gesamtprognose. D.h. in 8 von 10 Fällen stimmte das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein oder war um eine Stufe besser.

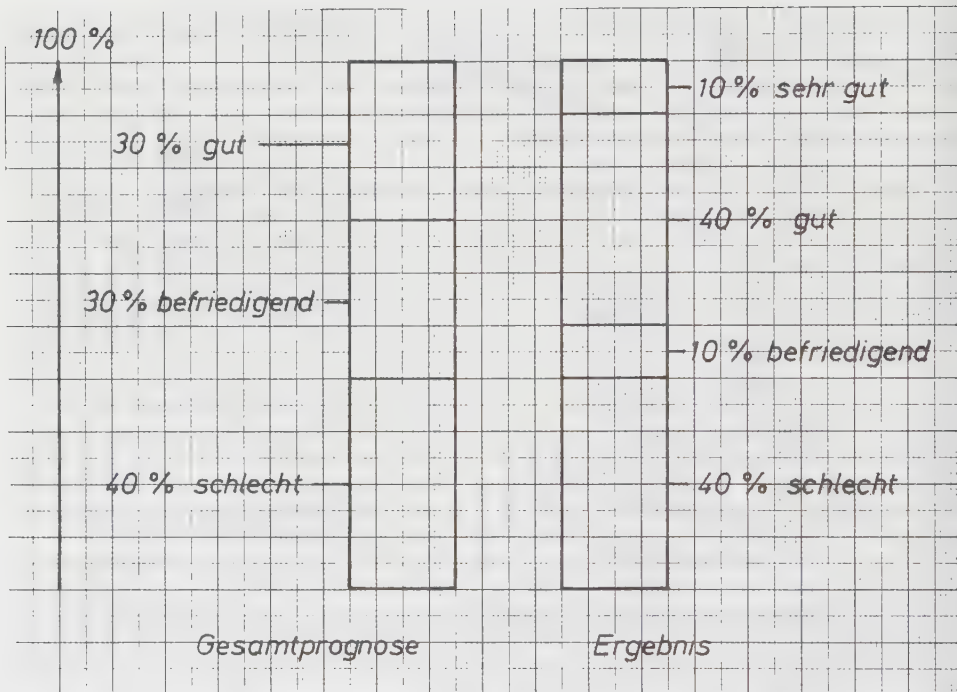


Abb. 70: Gegenüberstellung von Gesamtprognose und Ergebnis der nachuntersuchten Fälle der Zone 2 (1977/78)

Die Meßergebnisse in der Zone 2

Zone 2	
Ø Streckdefizit	42°
Ø Bewegungsausmaß	163°
Ø Bewegungsdefizit	108°
Ø FKHHA	1,5 cm

Abb. 71: Durchschnittliche Meßergebnisse in der Zone 2 (1977/78)

Obwohl der Gesamtdurchschnitt der Meßergebnisse der jeweiligen Funktion keine große Aussagekraft besitzt, weil in ihm alle vier Ergebnisgruppen enthalten sind, zeigt ein Vergleich mit den Durchschnittswerten der anderen Zonen das bessere oder schlechtere Gesamtergebnis einer Zone.

Das wiederum ermöglicht die Bewertung einer Zone hinsichtlich der Schwere der Verletzungen in dieser Zone bzw. hinsichtlich der Schwierigkeit der Sehnenrekonstruktion.

So sind die Durchschnittswerte der Zone 2 durchwegs schlechter als in der Zone 1. Diesem Umstand wird im Bewertungsschema der Verletzung Rechnung getragen: bei der Bewertung der VERDAN-Zone erhält die Zone 1 zwei Punkte, die Zone 2 nur einen Punkt.

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Streckdef.	13°	44°	58°	43°
Ø Bew.ausmaß	269°	205°	136°	92°
Ø Bew.defizit	18°	90°	95°	156°
Ø FKHHA	0 cm	0,4 cm	2 cm	3,2 cm

Abb. 72: durchschnittliche Meßergebnisse in den einzelnen Ergebnisgruppen der Zone 2 (1977/78)

Abb. 72 zeigt, daß mit schlechter werdenden Ergebnis der Umfang der Funktion (Streckung und Beugung) abnimmt. Allerdings ist bei schlechtem Ergebnis das durchschnittliche Streckdefizit kleiner als bei befriedigendem Ergebnis, was dadurch zustande kommt, daß die schlechte Ergebnisgruppe Fälle enthält, bei denen der Finger in Streckstellung versteift ist. Dies bewirkt, daß überhaupt kein

Streckdefizit vorhanden ist, oder das Streckdefizit nur gering ist, da eine Versteifung z.B. des DIP oft auch Einschränkungen im PIP ergibt. Der Bewegungsumfang ist jedoch stark reduziert, da der Bewegungsumfang als die Summe der Bewegungsmöglichkeiten aller drei Fingergelenke definiert ist.

3.3.3. Zone 3

Krankengut

Das Krankengut der Zone 3 umfaßt 56 Patienten mit 66 durchtrennten Strecksehnen, was einer Beteiligung von 17% am Gesamtkrankengut gleichkommt.

Durchschnittlich waren pro Patient 1,18 Sehnen durchtrennt.

Nur 14 Patienten (16 Sehnen) waren weiblich, was einen Anteil von 25% gegenüber 35% weiblichen Patienten am Gesamtkrankengut ergibt. Der Anteil der Zone 3 an der Gesamtzahl der verletzten Sehnen bei männlichen und weiblichen Patienten lag bei Männern bei 18,7% und bei Frauen bei 14,5%.

43 Patienten mit 53 verletzten Sehnen wurden einbestellt. Zur Nachuntersuchung erschienen 22 Patienten mit 30 verletzten Sehnen.

Die Altersverteilung der Patienten der Zone 3 ergibt sich aus Abb. 73.

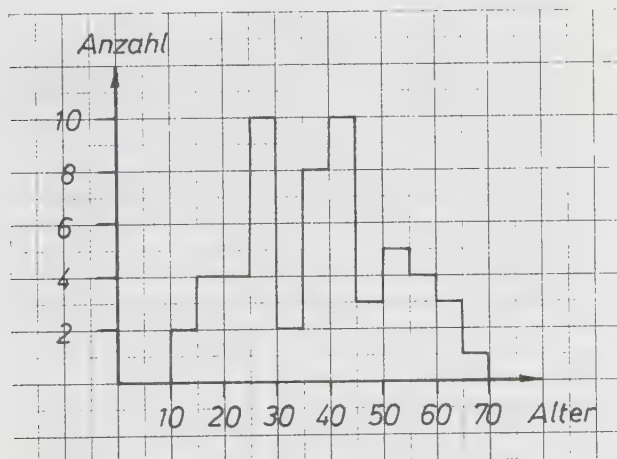


Abb. 73: Altersverteilung der Patienten der Zone 3 (1977/78)

Gegenüber der Altersverteilung des Gesamtkrankengutes fällt auf, daß in der Zone 3 der Gipfel der 15- bis 20-jährigen fehlt, und daß zwischen dem 30. und 35. Lebensjahr gegenüber der Gesamtverteilung weniger Verletzungen auftraten.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht

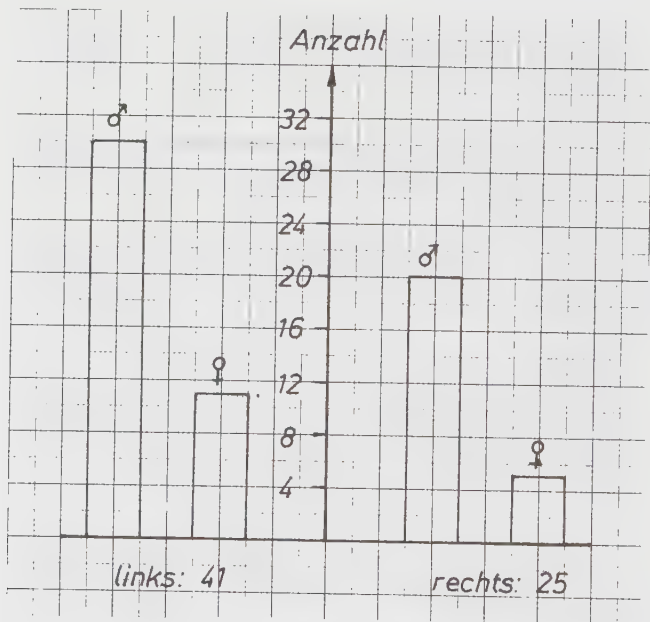


Abb. 74: Anzahl der links und rechts verletzten Sehnen der Zone 3 bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

Auf der linken Seite waren 41 Sehnen verletzt, was einem Anteil von 62% entspricht, während die Gesamtzahl aller

verletzten Sehnen etwa gleichmäßig auf beide Seiten verteilt ist.

Bei der Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Finger fällt auf, daß kein Finger besonders bevorzugt ist (Abb. 75). Am häufigsten war der III. Finger verletzt; dann folgen der II., der IV. und der V. Finger. Auffallend ist, daß bei den weiblichen Patienten auf der rechten Seite der III. und der IV. Finger kein einziges mal betroffen war.

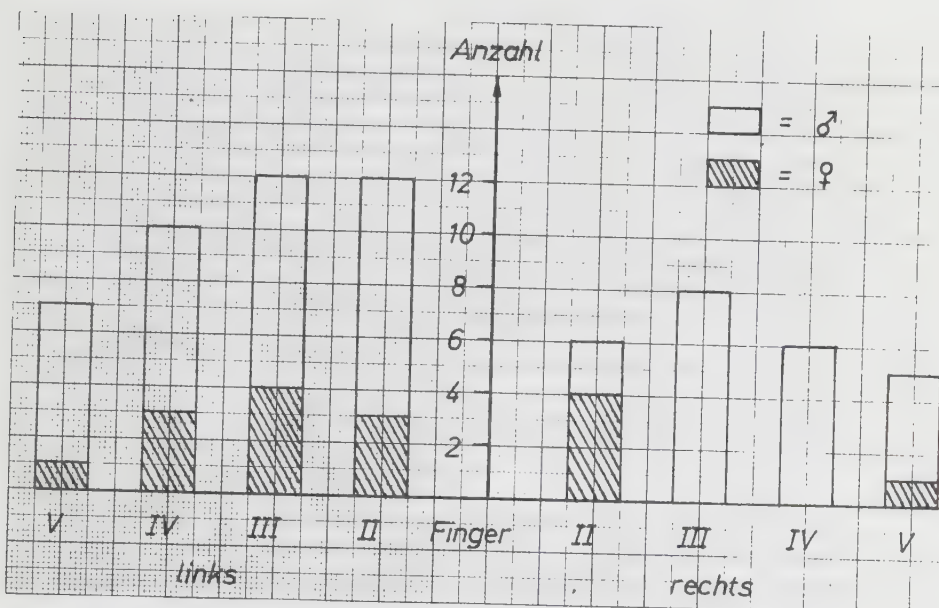


Abb. 75: Verteilung der Verletzungen der Zone 3 nach Seite, Finger und Geschlecht (1977/78)

Unfall- und Verletzungsarten in der Zone 3

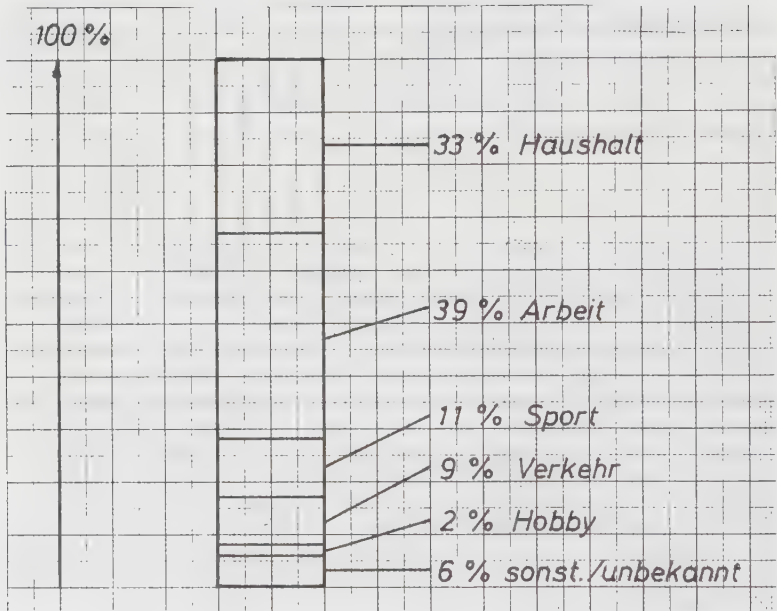


Abb. 76: Unfallarten in der Zone 3 (1977/78)

In der Zone 3 wurden die meisten Sehnen bei der Arbeit verletzt (26 Sehnen; Abb. 76). Der Anteil der Arbeitsverletzungen liegt mit 39% in der Zone 3 höher als in der Gesamtverteilung (Abb. 15). Dafür war der Anteil der anderen Unfallarten geringer.

Bei den Verletzungsarten dominieren die offenen Verletzungen (Abb. 77). Die Schnitt- und Riß-Quetsch-Verletzungen waren etwa 1,5 mal so häufig wie in der Gesamtverteilung (Abb. 16). 18 Sehnen wurden bei Kreissägeverletzungen durchtrennt.

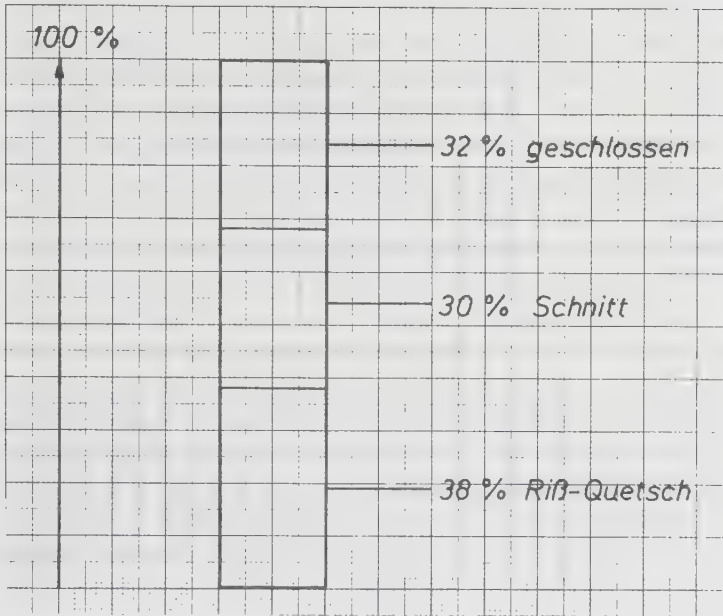


Abb.: 77: Verletzungsarten in der Zone 3 (1977/78)

Bei 16 Sehnenverletzungen wurde die Diagnose Knopflochdeformität gestellt.

Die prognostische Bewertung der Zone 3

Verletzungen der Strecksehne über dem proximalen Interphalangealgelenk sind wegen der komplizierten Anatomie des Extensorenapparates in dieser Zone schwierig zu behandeln. Sie sind deshalb prognostisch als ungünstig zu bewerten.

Der Strecksehnenapparat setzt sich in dieser VERDAN-Zone zusammen aus einem mittleren Sehnenanteil, der an der Basis der Mittelphalanx ansetzt, und den beiden Seitenzügeln, die von den Mm. interossei und den Lumbicralis kommen. Zwischen diesen drei Sehnenanteilen sind feine Spiralfasern gespannt. Am vorderen Rand der Seitenzügel setzt der transversale Anteil des LANDSMER'schen Ligaments an [56].

Da der mittlere Sehnenanteil gleichzeitig das Dach der Gelenkkapsel darstellt, ist bei einer Durchtrennung dieses Anteils stets das Gelenk eröffnet. Bei subkutanen Rupturen des Mittelteils bzw. bei veralteten offenen Verletzungen hält oft die Pars triangularis, die die beiden Seitenzügel miteinander verbindet, diese an ihrem Platz. Bei stärkerer Belastung reißt die Pars triangularis der Länge nach durch, und die Seitenzügel werden durch das LANDSMER'sche Ligament nach vorne gezogen. Dadurch rutscht das Mittelgelenk wie durch ein Knopfloch durch die beiden Seitenzügel und bleibt in dieser Beugestellung, während durch den Zug der Seitenzügel auf die distalen Sehnenanteile das Endgelenk überstreckt wird. [56]

Wird diese Verletzung nicht rechtzeitig behandelt, so verwachsen die einzelnen Teile in dieser Fehlstellung und sind dann äußerst schwer zu rekonstruieren [56]. Besonders schlecht wird die Prognose, wenn das Mittelgelenk dann auch nicht mehr passiv gestreckt werden kann, so daß zuerst versucht werden muß, das Gelenk durch Krankengymnastik wieder frei zu bekommen.

Auffallend hoch war in der Zone 3 der Anteil der Fälle, die mit schlechter Gesamtprognose bewertet werden mußten (Abb. 78). In fast der Hälfte der Fälle bestand auf Grund der schweren Verletzung (meist Knochendefekte, Zerstörung des Gelenkes, streckseitiger Hautweichteildefekt, subtotale Amputation) keine Aussicht auf eine Wiederherstellung der Fingerfunktion.

Zusammen mit der Gesamtprognose befriedigend konnte in fast 90% der Fälle nicht erwartet werden, daß der Finger wieder voll gebrauchsfähig wird.

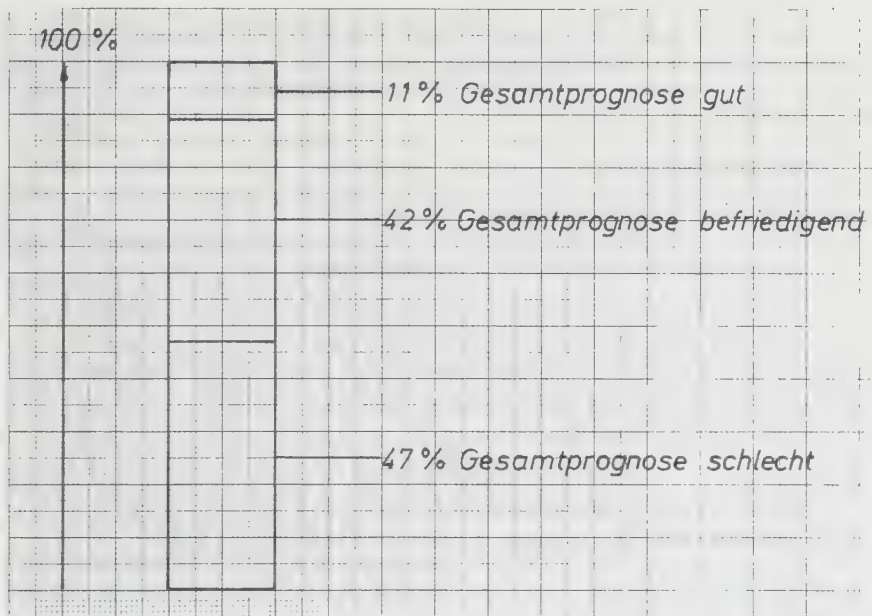


Abb. 78: Verteilung der Gesamtprognose der Verletzungen der Zone 3 (1977/78)

Behandlung und Ergebnisse

Von den 53 behandelten Sehnen wurden 32 (62%) primär und 21 sekundär behandelt.

6 Sehnenverletzungen wurden durch Krankengymnastik behandelt; der Rest wurde operativ versorgt.

28 Sehnen wurden durch Primärnaht, 3 Sehnen durch Sekundärnaht versorgt. In 5 Fällen war eine Arthrodesse des Fingers notwendig. Strecksehnenplastiken wurden nur bei den veralteten Verletzungen vorgenommen. 4 mal wurde eine SNOW-Plastik, einmal eine MATEV-Plastik, einmal eine PIEPER-Plastik und zwei mal modifizierte Strecksehnenplastiken durchgeführt.

Während früher meist die MATEV-Plastik angewendet wurde, wurde in den letzten Jahren bevorzugt die SNOW-Plastik durchgeführt.

MATEV-Plastik:

Bei der MATEV-Plastik werden die beiden Seitenzüge an unterschiedlichen Stellen durchtrennt, so daß der proximale Anteil einmal länger und einmal kürzer ist. Der kürzere Seitenzug wird durch den Mittelteil der Extensorsehne geführt und an der Basis der Mittelphalanx fixiert. Dadurch wird eine Streckbarkeit des Mittelgelenks erreicht. Der längere Seitenzug wird mit dem distalen Ende des anderen Seitenzugs vernäht, so daß einerseits das Endgelenk gestreckt werden kann, andererseits durch das Verhindern des seitlichen Abgleitens der Seitenzüge die Beugung des Endgliedes gewährleistet ist. [56]

SNOW-Plastik:

Bei der SNOW-Plastik wird aus dem Mittelteil ein zentraler Sehnenlappen gebildet, der türflügelartig distal gestielt ist.

Dieser Sehnenlappen wird nach distal über das Mittelgelenk geklappt und dort mit den beiden Seitenzügeln vernäht. Anschließend werden die stehengebliebenen seitlichen Streifen des Mittelteils in Längsrichtung vernäht. [22]

primär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>offen</u>						
WV, Gips	1					
Naht, Gips	3	2	-	2		
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips	5	2	2			
Naht, Le., Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose schlecht</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips	3	1				1
Naht, Le., Gips	1	1				1
Naht, tKDA, Gips	10	7	1	1	1	4
Naht, tKDA, Le., Gips	1	1		1		
Naht, feuchter Verb.	1	1		1		
Naht, Arthrod., Gips	2	2				2
Raff., Arthrod., Gips	1	1				1
Arthrodese, Gips	2	2				2
<u>geschlossen</u>						
Naht, Gips	1	1		1		
gesamt	32	22	3	7	1	11

Abb. 79: primär versorgte Fälle der Zone 3 (1977/78)

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl	unter- sucht	Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	1					
<u>offen</u>						
Naht, Le., Gips	1	1	1			
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	2					
Gips, dann Beweg.üb.	1					
Tenolyse nach MATEV-P.	1					
Naht, Gips	1	1	1			
Reins., Seitenband- plastik, tKDA, Gips	1					
Naht, Knopflochplastik, tKDA, Gips	1					
<u>offen</u>						
Bewegungsübungen	1					
Naht, tKDA, Gips	1	1	1			
Reins. Tr. intermedius, tKDA, Gips	1					
MATEV, tKDA, Gips	1	1				1
SNOW, tKDA, Gips	2					
SNOW, Gips	2	2		2		
Raff., Knopflochp., tKDA, Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose schlecht</u>						
<u>geschlossen</u>						
Bewegungsübungen	1	1		1		
MATEV, tKDA, Gips	1					
PIEPER, tKDA, Gips	1					
gesamt	21	8	3	4	1	

Abb. 80: sekundär versorgte Fälle der Zone 3 (1977/78)

Gesamtprognose	sehr gut				gut				befriedigend				schlecht			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ergebnis	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
frisch, geschlossen													1			
frisch, offen					2				2	1			1	3	1	11
alt, geschlossen									1						1	
alt, offen					1				1	3	1					
gesamt					1	2			4	4	1		1	5	1	11

Ergebnis	1	2	3	4
	1	6	1	11
frisch, geschlossen	3			
frisch, offen	1	1		
alt, geschlossen	2	3	1	
alt, offen				
gesamt	6	11	2	11

Ergebnis	1	2	3	4
	1	2	3	4
sehr gut				
gut	1	2		
befriedigend	4	4	1	
schlecht	1	5	1	11
gesamt	6	11	2	11

Abb. 81- 83: Zusammenfassungen der
Zone 3 (1977/78)

In der Zone 3 konnten nur 6 Fälle mit sehr gutem Ergebnis nachuntersucht werden. 3 Fälle wurden durch Primär-, 3 durch Sekundärnaht versorgt.

Von den 4 nachuntersuchten Strecksehnenplastiken (eine MATEV-Plastik, zwei mal SNOW-Plastik und eine Knopflochplastik, die mit einer Raffung der Strecksehne kombiniert war) war bei 3 Fällen das Ergebnis gut, bei der MATEV-Plastik befriedigend. Bei den nachuntersuchten SNOW-Plastiken (Ergebnis gut) lag bei einem Fall im PIP ein Streckdefizit von 22° und im DIP ein Bewegungsdefizit von 60° und im anderen Fall im PIP ein Streckdefizit von 45° und ein Bewegungsdefizit von 40° im PIP und von 50° im DIP vor. Es lag also in beiden Fällen noch ein (abgemildertes) Knopflochphänomen vor. Das funktionelle Ergebnis, also der Gebrauchswert des Fingers, wie er im Ergebnisschema ermittelt wird, war dennoch gut. Beide Patienten kamen gut mit dem Finger zurecht und waren mit dem operativen Ergebnis zufrieden.

Bei der MATEV-Plastik (Ergebnis befriedigend) lag im PIP und im DIP jeweils ein Streckdefizit von 30° vor; in beiden Gelenken war die Beweglichkeit stark eingeschränkt.

Auffallend hoch war in diesem Bereich der Anteil der schlechten Ergebnisse (11 Fälle oder 37% der nachuntersuchten Sehnen). Allerdings lag bei allen Patienten eine sehr schwere Verletzung (Schnitt, Quetschung, Kreissägeverletzung) mit Knochendefekten, Zerstörung der streckseitigen Hautweichteile oder subtotale Amputation vor.

Bei einem Patienten (Arch. 250406) mußten nach Durchblutungsstörungen beide betroffenen Finger proximal des PIP (auswärts) amputiert werden.

In 5 Fällen konnte das PIP wegen starker Knochendefekte nicht mehr rekonstruiert werden. Die Therapie war in diesen Fällen eine Arthrodese des Fingers.

Die anderen 4 Fälle mit schlechtem Ergebnis wurden durch Naht und temporärer Kirschner-Draht-Arthrodese versorgt. Es kam jedoch zu einer Versteifung der Finger.

Gesamtprognose und Ergebnis

In 14 der nachuntersuchten Fälle stimmte das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein. Die Übereinstimmungsquote lag damit bei 47%. In weiteren 6 Fällen war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose. Insgesamt war also bei 67% der Fälle das Nachuntersuchungsergebnis gleich der Gesamtprognose oder eine Stufe besser.

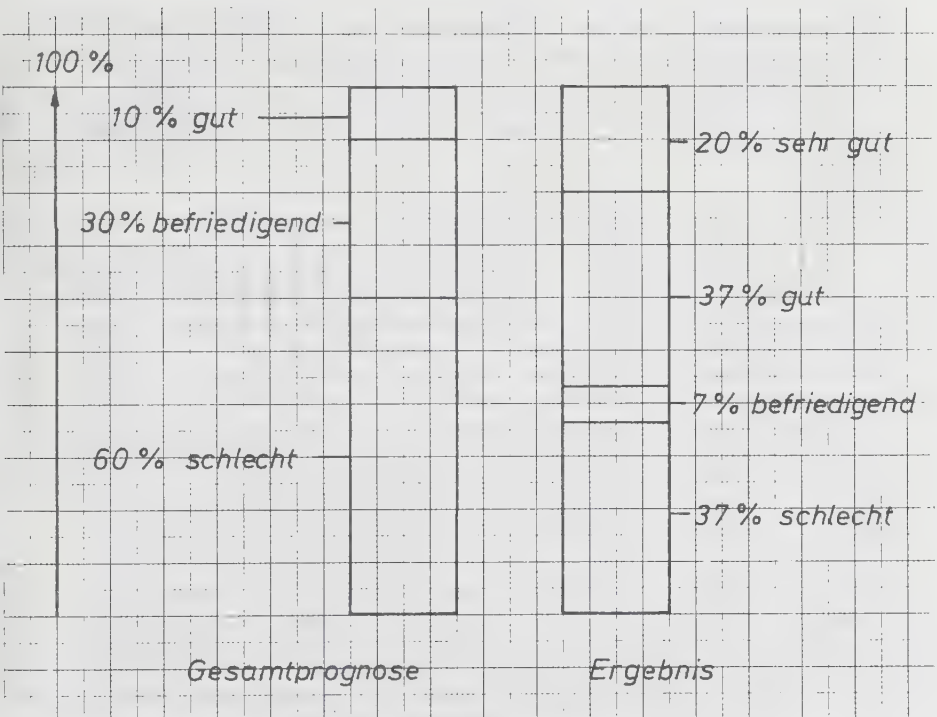


Abb. 84: Gegenüberstellung von Gesamtprognose und Ergebnis der nachuntersuchten Fälle der Zone 3 (1977/78)

Die Meßergebnisse der Zone 3

Zone 3	
Ø Streckdefizit	29°
Ø Bewegungsausmaß	173°
Ø Bewegungsdefizit	105°
Ø FKHHA	2,4 cm

Abb. 85: durchschnittliche Meßwerte der Zone 3 (1977/78)

Die durchschnittlichen Meßwerte der Zone 3 zeigen, daß Verletzungen dieser Zone meist deutliche Funktionseinbußen nach sich ziehen. Besonders auffallend ist der große Wert des FKHHA, was durch die hohe Rate der Versteifungen zustande kommt.

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Streckdef.	11°	35°	54°	28°
Ø Bew.ausmaß	259°	197°	136°	97°
Ø Bew.defizit	21°	93°	158°	164°
Ø FKHHA	0 cm	0,4 cm	3,8 cm	6 cm

Abb. 86: durchschnittliche Meßwerte der Ergebnisgruppen der Zone 3 (1977/78)

Auch in der Zone 3 ist bei schlechtem Ergebnis das durchschnittliche Streckdefizit geringer als bei befriedigendem Ergebnis. Dies kommt durch den besonders hohen Anteil der Versteifungen in Streckstellung zustande, was durch den sehr hohen FKHHA von 6 cm zum Ausdruck kommt.

3.3.4. Zone 4

Krankengut

In der Zone 4 verletzten sich 10 Patienten. Die dabei durchtrennten 14 Sehnen verteilen sich auf 8 Männer (12 Sehnen) und 2 Frauen (2 Sehnen). 86% der verletzten Sehnen waren demnach bei männlichen Patienten anzutreffen, was gegenüber dem Gesamtanteil der Männer am Krankengut einen höheren Anteil ergibt (insgesamt 71% Männer).

Die Zone 4 war am gesamten Verletzungsgeschehen zu 4% beteiligt. Durchschnittlich waren pro Patient 1,4 Sehnen verletzt. Alle 10 Patienten wurden einbestellt. 9 Patienten mit 13 verletzten Sehnen konnten nachuntersucht werden.

Charakteristik der Verletzungen

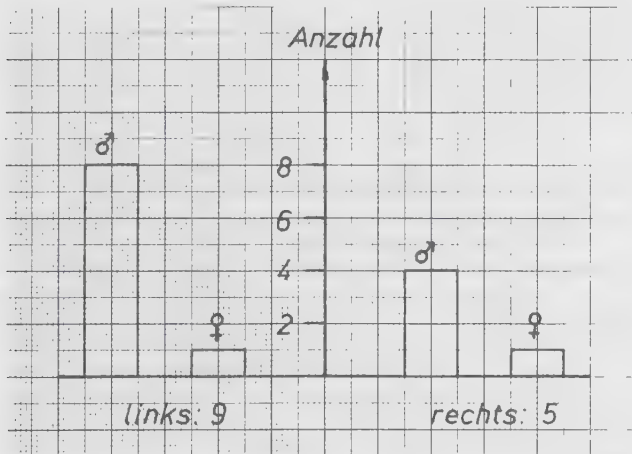


Abb. 87: Anzahl der links und rechts verletzten Finger der Zone 4 bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

Während sich die weiblichen Patienten links und rechts je ein mal verletztten, war bei männlichen Patienten links die Häufigkeit doppelt so hoch wie rechts. Insgesamt waren links fast doppelt so viele Sehnen verletzt wie rechts (Abb. 87).

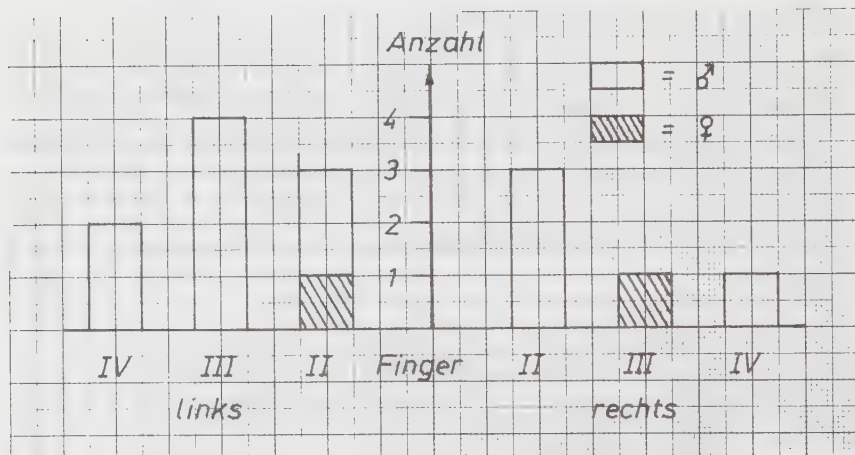


Abb. 88: Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht in der Zone 4 (1977/78)

Am häufigsten war der linke Mittelfinger verletzt; dann folgen der linke und der rechte Zeigefinger. Insgesamt war der Zeigefinger am häufigsten betroffen.

Am V. Finger war keine einzige Sehne verletzt. (Abb. 88)

8 Sehnen wurden bei der Arbeit, 5 im Haushalt und 1 Sehne beim Sport verletzt. Nur bei 1 Sehnenverletzung lag eine subkutane Ruptur vor.

Die 13 offenen Verletzungen gliedern sich in 1 Schnitt-, 8 Riß-Quetsch- und 4 Hackverletzungen.

Der hohe Anteil der offenen Verletzungen deutet auf ein im allgemeinen anderes Verletzungsgeschehen hin als in den anderen Zonen: ein Stoß, der zu einer subkutanen Ruptur führt, hat mehr einen Einfluß auf die Zone 1 mit der Ansatzstelle am Endglied und auf die Zone 3 mit ihrem komplizierten und empfindlichen Strecksehnenapparat. Durch die (fast) fehlende Ursache "Stoß" ist zwangsläufig der Anteil der offenen Verletzungen höher.

Prognosen in der Zone 4

Nur 1 Verletzung konnte mit sehr guter Gesamtprognose bewertet werden. Bei 2 Sehnen war die Gesamtprognose gut, bei 3 Sehnen befriedigend und bei 8 Sehnen schlecht.

Behandlung

1 Sehnenverletzung wurde konservativ durch Bewegungsübungen behandelt. Bei den anderen 13 Verletzungen war die Therapie operativ.

12 Sehnen konnten primär, 2 Sehnen sekundär versorgt werden.

Sekundäre Behandlung/Zone 4

Bei einer Patientin mit einer veralteten Hackverletzung (Gesamtprognose 4) war die Therapie konservativ (Bewegungsübungen). Eine Verbesserung konnte allerdings nicht erreicht werden (Ergebnis schlecht).

Beim zweiten sekundär behandelten Patienten lag eine offene Quetschung vor (Gesamtprognose 4). Nach Naht, temporärer Kirschner-Draht-Arthrodesse, Lengemann-Entlastungsnaht und Ruhigstellung mit Gips war das Ergebnis befriedigend.

primär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u>						
<u>offen</u>						
Naht, tKDA, Gips	1	1	1			
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>geschlossen</u>						
Naht, Gips	1	1	1			
<u>offen</u>						
Naht, tKDA, Gips	1	1	1			
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>offen</u>						
Wundversorgung	1	1	1			
Naht, tKDA, Stack	1					
Naht, tKDA, Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose schlecht</u>						
<u>offen</u>						
Naht, tKDA, Gips	4	4			1	3
Naht, tKDA, Le., G.	2	2				2
gesamt	12	11	4	1	1	5

Abb. 89: primär versorgte Fälle der Zone 4 (1977/78)

Die Gesamtprognose stimmte in 7 Fällen (von 13 nachuntersuchten Sehnen) mit dem Ergebnis überein. In 5 Fällen war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose.

Eine Zusammenfassung der Zone 4 zeigen die Abb. 90/91.

Ergebnis	1	2	3	4
frisch, geschlossen	1			
frisch, offen	3	1	1	5
alt, geschlossen				
alt, offen			1	1
gesamt	4	1	2	6

Ergebnis	1	2	3	4
Gesamtprognose				
sehr gut	1			
gut	2			
befriedigend	1	1		
schlecht			2	6
gesamt	4	1	2	6

Abb. 90/91: Zusammenfassungen der Zone 4 (1977/78)

Meßwerte der Zone 4

Ø Streckdefizit	40°
Ø Bewegungsausmaß	152°
Ø Bewegungsdefizit	109°
Ø FKHHA	2,8 cm

Abb. 92: Durchschnittsmeßwerte der Zone 4 (1977/78)

Die durchschnittlichen Meßwerte der Zone 4 zeigen, daß die Zone 4 ebenso wie die Zone 3 Schwierigkeiten in der Behandlung mit sich bringt.

Bei der Bewertung der VERDAN-Zone erhalten deshalb beide Zonen keinen Punkt, was zu einer Abwertung in eine schlechtere Gesamtprognosegruppe führt.

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Streckdef.	9°	45°	45°	57°
Ø Bew.ausmaß	263°	160°	152°	84°
Ø Bew. defizit	18°	92°	123°	165°
Ø FKHHA	0 cm	1 cm	2 cm	5 cm

Abb. 93: durchschnittliche Meßwerte der einzelnen Ergebnisgruppen in der Zone 4 (1977/78)

3.3.5. Zone 5

Krankengut

In der Zone 5 verletzten sich 22 Patienten insgesamt 28 Strecksehnen. Die Zone 5 war damit zu 7% am gesamten Verletzungsgeschehen beteiligt.

Durchschnittlich waren pro Patient 1,27 Sehnen verletzt.

4 Patienten (mit 4 Sehnen) waren weiblich, 18 Patienten (24 Sehnen) männlich; d.h. nur 18% der in dieser Zone verletzten Patienten waren weiblich.

19 Patienten (25 Sehnen) wurden einbestellt; zur Nachuntersuchung erschienen 10 Patienten mit 14 verletzten Sehnen.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht

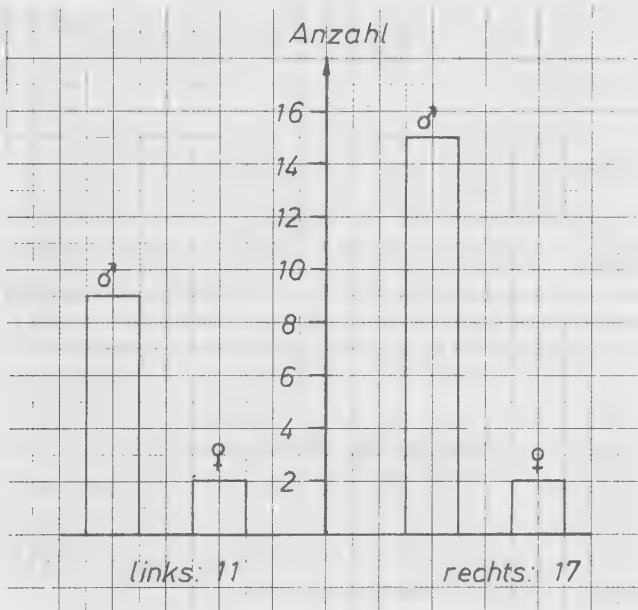


Abb. 94: Anzahl der links und rechts verletzten Sehnen der Zone 5 bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

Aus Abb. 94 geht hervor, daß bei männlichen Patienten die rechte Seite bevorzugt war, während bei weiblichen Patienten die linke und die rechte Seite gleich oft betroffen war. 61% der in Zone 5 verletzten Sehnen waren an der rechten Hand.

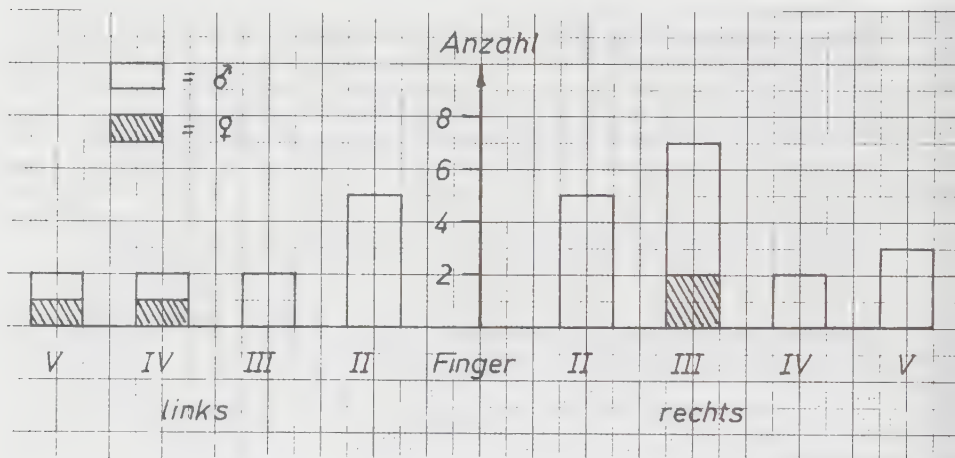


Abb. 95: Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht in der Zone 5 (1977/78)

Die häufigsten Verletzungen waren am II. und am III. Finger lokalisiert, wobei der rechte Mittelfinger mehr als doppelt so oft betroffen war wie der linke; linker und rechter Zeigefinger waren gleich oft betroffen.

Unfall- und Verletzungsarten in der Zone 5

9 Sehnen wurden bei der Arbeit, 15 Sehnen im Haushalt und je 1 Sehne bei den anderen Unfallarten (Verkehr, Sport, Hobby, sonst.) verletzt. Mit 54% Haushaltsverletzungen liegt die Zone 5 über dem Gesamtdurchschnitt.

Von den 28 verletzten Sehnen wurden 5 (18%) durch geschlossene Rupturen, 11 durch Schnittverletzung (39%), 9 durch Riß-Quetsch-Verletzungen (32%) und 2 durch Hackverletzungen (7%) durchtrennt.

Der Anteil der geschlossenen Rupturen ist gegenüber dem Gesamtanteil fast nur halb so groß. Dafür wurden ca. 1,5 mal so viele Sehnen bei Schnitt- und Riß-Quetsch-Verletzungen durchtrennt.

Prognosen der Zone 5

Von den einbestellten 25 Strecksehnenverletzungen wurden 2 Fälle mit der Gesamtprognose sehr gut, 3 Fälle mit gut und je 10 Fälle mit befriedigend und schlecht bewertet. D.h. bei rund 80% der Sehnenverletzungen war keine völlige Wiederherstellung der Funktion zu erwarten.

Behandlung und Ergebnisse

Von den behandelten 25 Sehnenverletzungen wurden 18 (72%) primär, 1 verspätet primär und 5 sekundär versorgt. Bei einem Fall konnte das Alter der Verletzung aus den Unterlagen nicht ermittelt werden.

Nur 3 Patienten wurden konservativ durch Gips behandelt. Der Anteil der operativ versorgten Patienten lag mit 22 Sehnen bei 88% und ist damit gegenüber dem Gesamtanteil um fast die Hälfte höher.

Die Behandlungsmethoden der primär und sekundär versorgten Patienten zeigen die Abb. 96 und 97.

Bei einer Patientin (Gesamtprognose 3) konnte der Zeitpunkt der Behandlung nicht mehr festgestellt werden. Sie wurde durch Naht, Reinsertion, temporäre Kirschner-Draht-Arthrodesen und Gips versorgt.

primär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u>						
<u>offen</u>						
Gips	1	1	1			
Naht, Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>offen</u>						
Gips	2					
Naht, Salbenlappenverb.	1					
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips	3	1	1			
Naht, Le., Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose schlecht</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips	2	1	1			
Naht, tKDA, Gips	7	4		2	1	1
Naht, Le., Gips	1					
gesamt	19	9	3	4	1	1

Abb. 96: primär versorgte Fälle der Zone 5 (1977/78)

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>geschlossen</u>						
Naht, Häubchenplastik, Gips	1	1	1			
Häubchenplastik	4	4		4		
gesamt	5	5	1	4		

Abb. 97: sekundär versorgte Fälle der Zone 5 (1977/78)

Bei einem Patienten (Arch. 247228) wurde eine 7 Jahre alte geschlossene Verletzung der Finger II-V durch eine Strecksehnen-Häubchen-Plastik versorgt (Gesamtprognose 3). Bei der Nachuntersuchung lag besonders beim III. Finger (80°) und beim IV. Finger (90°) ein deutliches Streckdefizit vor, das wahrscheinlich auf ein Lumbicralis-Syndrom zurückzuführen ist; dabei werden die Finger durch die Lumbicralis-Sehnen im Grundgelenk gebeugt, während die beiden anderen Gelenke voll gestreckt werden können. Eine weitere Therapie lehnte der Patient allerdings ab, obwohl er mit dem Ergebnis nicht zufrieden war.

Ergebnis	1	2	3	4
frisch, offen	3	4	1	1
alt, geschlossen	1	4		
gesamt	4	8	1	1

Ergebnis	1	2	3	4
Gesamtprognose				
sehr gut	1	1		
gut				
befriedigend	2	5		
schlecht	1	2	1	1
gesamt	4	8	1	1

Abb. 98 (S. 127) und Abb. 99: Zusammenfassungen der nachuntersuchten Fälle der Zone 5 (1977/78)

Gesamtprognose und Ergebnis

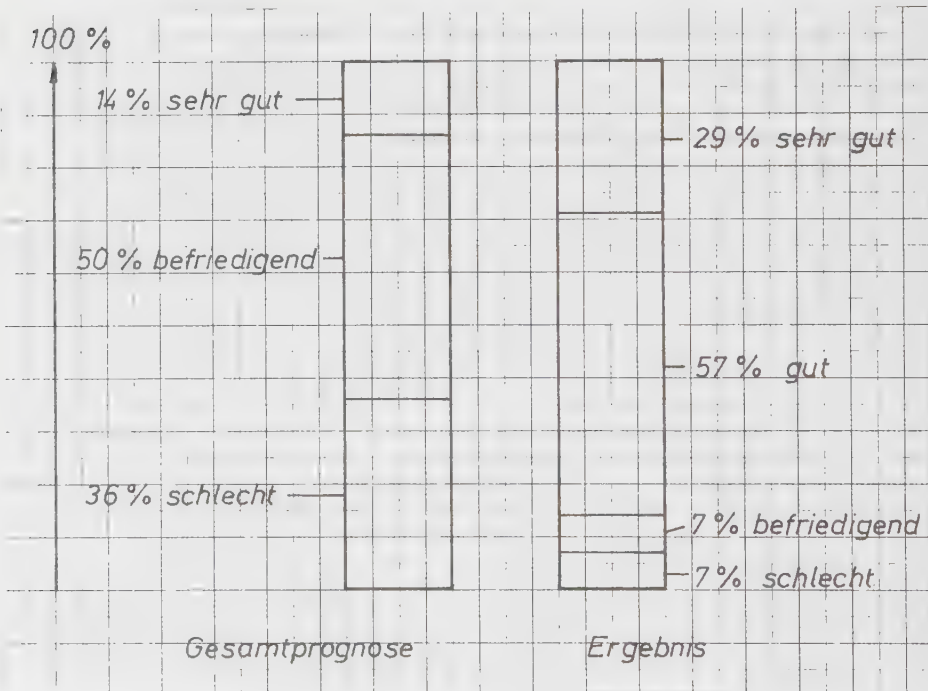


Abb. 100: Gesamtprognose und Ergebnis der nachuntersuchten Fälle der Zone 5 (1977/78)

Obwohl bei 86% der nachuntersuchten Fälle kein zufriedenstellendes Ergebnis zu erwarten war (Gesamtprognose befriedigend und schlecht), konnte bei 86% der nachuntersuchten Sehnenbehandlungen eine ausreichende Funktion der Finger festgestellt werden (Ergebnis sehr gut und gut).

Die Gesamtprognose stimmte demnach nur in 2 Fällen mit dem Ergebnis überein, während bei 6 Fällen das Ergebnis um eine Stufe besser war als die Gesamtprognose.

Meßwerte der Zone 5

Ø Streckdefizit	35°
Ø Bewegungsausmaß	212°
Ø Bewegungsdefizit	61°
Ø FKHHA	0 cm

Abb. 101: durchschnittliche Meßwerte der Zone 5 (1977/78)

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Streckdef.	6°	46°	38°	63°
Ø Bew.ausmaß	272°	213°	150°	20°
Ø Bew.defizit	11°	64°	78°	244°
Ø FKHHA	0 cm	0 cm	0,5 cm	0 cm

Abb. 102: durchschnittliche Meßwerte der einzelnen Ergebnisgruppen der Zone 5 (1977/78)

In der Zone 5 sind die durchschnittlichen Funktionseinbußen nicht so hoch wie in den Zonen 3/4. Auffallend ist, daß der FKHHA nicht reduziert ist. Dies kommt dadurch zu-

stande, daß auch bei Beugedefizit im Metakarpal-Gelenk die Fingerkuppe die Hohlhand erreichen kann, wenn die Beugefähigkeit im PIP und im DIP voll erhalten ist.

Die Aussagekraft der Ergebnisgruppe befriedigend und schlecht ist allerdings nicht sehr hoch, da in beiden Gruppen jeweils nur ein Fall enthalten ist.

3.3.6. Zone 6

Krankengut

Mit 19 Patienten (45 Sehnen) war die Zone 6 mit 12% an der Gesamtzahl aller Sehnenverletzungen beteiligt.

Nur 5 Patienten waren weiblich, was einem Anteil von 26% entspricht (insgesamt 35% weibliche Patienten).

Die durchschnittliche Anzahl verletzter Sehnen pro Patient lag in dieser Zone mit 2,3 verletzten Sehnen wesentlich höher als der Gesamtdurchschnitt von 1,29. Diese Besonderheit der Zone 6, also die Tatsache, daß sehr oft mehrere Sehnen durchtrennt werden, kann erklärt werden durch den gegenüber den anderen Zonen etwas anderen Verletzungsmechanismus: in der Zone 6 wurden oft durch Schnitt- oder Kreissägeverletzungen (zusammen 78% aller Verletzungsursachen der Zone 6) quer über den Handrücken mehrere Sehnen gleichzeitig durchtrennt. Daß bei solchen Verletzungen nur eine Sehne durchtrennt wird, kommt fast nicht vor.

Von 17 einbestellten Patienten (41 Sehnen) konnten 9 Patienten mit 26 verletzten Sehnen nachuntersucht werden.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht

Auf der rechten Seite waren mit 28 Sehnen 1,65 mal so viele Sehnen verletzt wie auf der linken Seite (17 Sehnen) (Abb. 103). Während auf der linken Seite Männer und Frauen gleich oft verletzt waren, überwogen auf der rechten Seite die Männer mit 26:2 Sehnen deutlich.

Aus Abb. 104 geht hervor, daß der II. Finger am häufigsten betroffen war (16 Sehnen). Dann folgt der V. Finger (10 Sehnen). Gliedert man diese Darstellung auf nach den Sehnen, so ergibt sich ein etwas anderes Bild, da am II. Finger 7 mal beide Sehnen (Ext. ind. proprius; Ext. dig. communis 2) und am

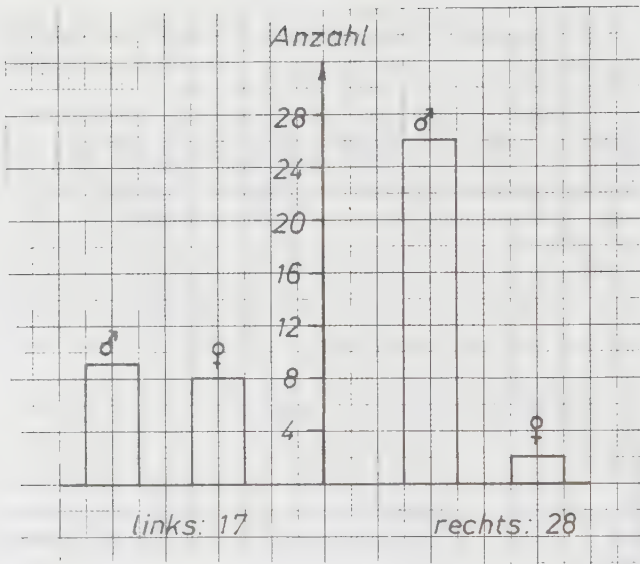


Abb. 103: Anzahl der links und rechts verletzten Sehnen der Zone 6 bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

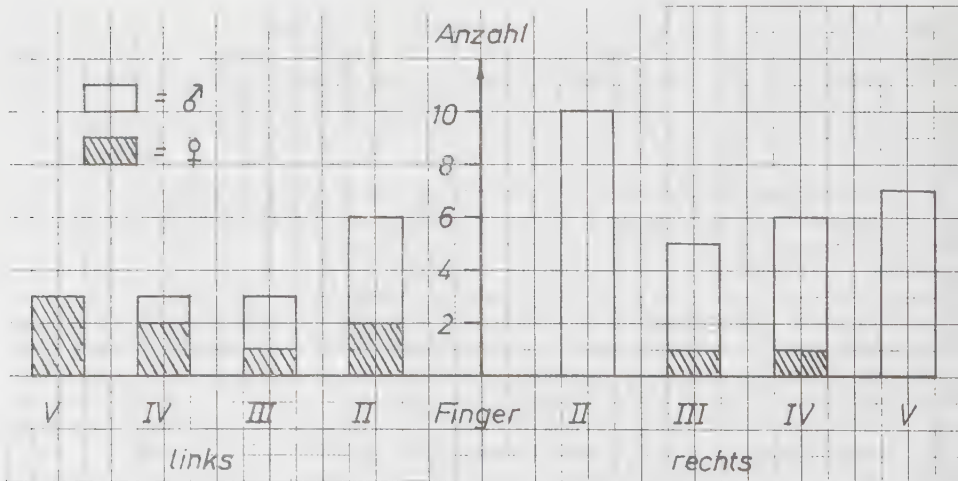


Abb. 104: Verteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht der Zone 6 (1977/78)

V. Finger 3 mal beide Sehnen (Ext. dig. communis 5; Ext. dig. q.) verletzt waren. Die 6 Sehnen der Finger II-V waren demnach etwa gleich oft betroffen.

Bei einem Patienten waren Extensor carpi radialis longus und brevis verletzt.

Unfall- und Verletzungsarten in der Zone 6

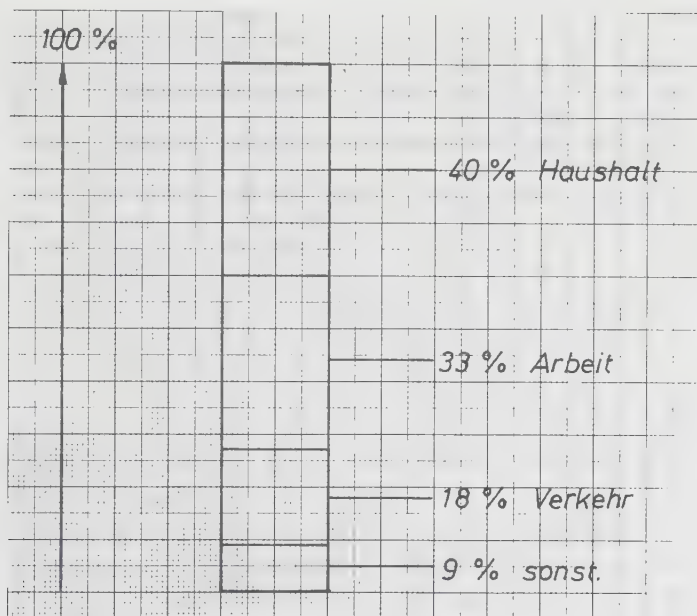


Abb. 105: Unfallarten der Zone 6 (1977/78)

15 Sehnen wurden bei der Arbeit durchtrennt, was in etwa dem Gesamtdurchschnitt entspricht. Auch der Anteil der zu Hause verletzten Sehnen ist in etwa gleich dem Gesamtanteil. Was auffällt, ist der mehr als doppelt so hohe Anteil von Verkehrsverletzungen und das Fehlen von Sportunfällen.

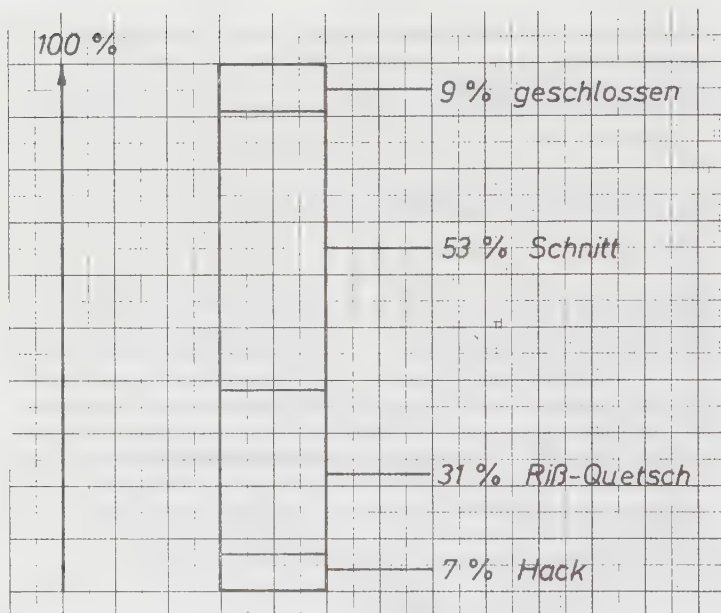


Abb. 106: Verletzungsarten der Zone 6 (1977/78)

In der Zone 6 wurden nur 4 Sehnen durch subkutane Ruptur durchtrennt. Der Anteil von 9% ist dabei wesentlich niedriger als der Gesamtanteil von 40% geschlossener Verletzungen. 3 Sehnen wurden durch scharfe Knochenkanten bei deformierender Polyarthrititis des Handgelenks durchtrennt. Die dominierenden Verletzungsarten waren in der Zone 6 die Schnitt- (53%) und die Riß-Quetsch-Verletzungen (31%).

Prognosen der Zone 6

Nur 1 Fall der Zone 6 war von sehr guter Gesamtprognose (Abb. 107). 13 Fälle waren von guter, 23 Fälle von befriedigender und 4 Fälle schlechter Gesamtprognose.

Die Tatsache, daß oft mehrere Sehnen verletzt waren und die vielen Kreissägeverletzungen führten zu den Abstufungen in schlechtere Gesamtprognosegruppen.

In einem Fall wurde eine subkutane Ruptur nicht in die Verletzungsgruppe 1, sondern wegen starken Defekten des Handgelenkes durch Polyarthrititis in die Verletzungsgruppe 3 eingestuft (Gelenkbeteiligung). Die Gesamtprognose war hier (bei 3 Sehnen) befriedigend.

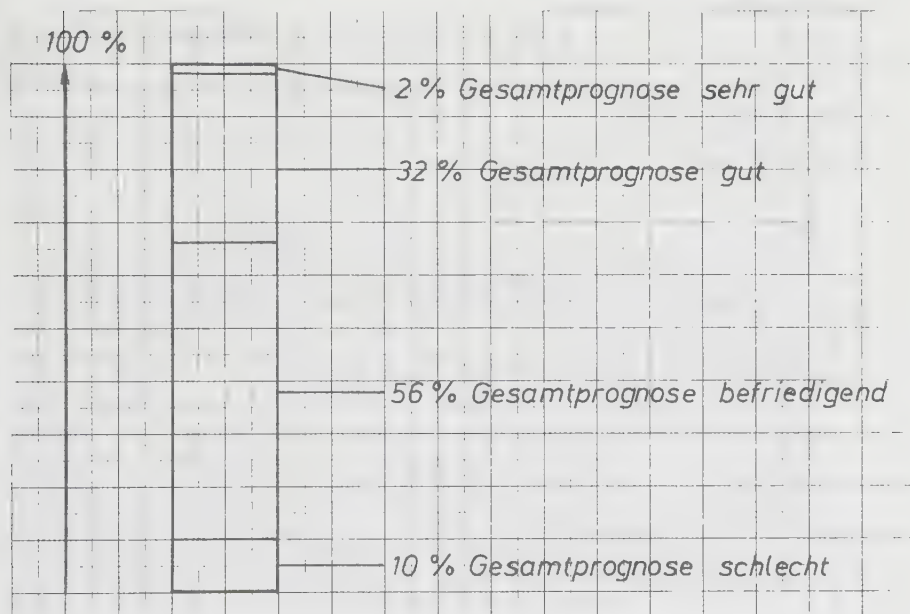


Abb. 107: Gesamtprognosen der behandelten Fälle der Zone 6 (1977/78)

Behandlung und Ergebnisse der Zone 6

35 Sehnen (85% der behandelten Sehnen) wurden primär, 6 Sehnen sekundär versorgt.

Nur einem Patienten (2 Sehnen) wurden konservative Maßnahmen (Bewegungsübungen) verordnet. Der Rest wurde operativ versorgt.

primär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u> <u>offen</u> Naht, Gips	1					
<u>Gesamtprognose gut</u> <u>offen</u> Wundversorgung Naht, Gips Naht, Le., Gips	1 9 3	 4 3	 3 3	 1 		
<u>Gesamtprognose befried.</u> <u>geschlossen</u> Anlagerung an Ext. carp. ulnaris <u>offen</u> Naht, Gips Anlag. an EDC2, Gips	3 14 2	3* 8** 2	 2 1	 4 1	 1 	
<u>Gesamtprognose schlecht</u> <u>offen</u> Naht, tKDA, Gips	2					
gesamt	35	20	9	6	1	

Abb. 108: primär versorgte Fälle der Zone 6 (1977/78)

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose befried.</u>						
<u>offen</u>						
Naht, elastokomp. Ver.	4	4	4			
<u>Gesamtprognose schlecht</u>						
<u>offen</u>						
Bewegungsübungen	2	2			1	1
gesamt	6	6	4		1	1

Abb. 109: sekundär versorgte Fälle der Zone 6 (1977/78)

Bei den primär versorgten Fällen der Zone 6 war die gängigste Versorgungsart die Naht der Sehne und eine Ruhigstellung mit Gips. Die Ergebnisse waren durchwegs zufriedenstellend. Bei einer Patientin (Arch. 263788; * in Abb. 108) waren durch scharfe Knochenkanten, die durch deformierende Polyarthrititis entstanden waren, drei Sehnen durchtrennt. Alle drei distalen Stümpfe wurden an den Extensor carpi ulnaris angelagert. Das Ausmaß der Funktion der Hand konnte aber bei der Nachuntersuchung nicht bewertet werden, da bei beiden Händen durch die Polyarthrititis die Beweglichkeit stark eingeschränkt war. In einem weiteren Fall wurde ein Finger nicht bewertet, da vor dem Unfall schon eine Teilamputation des Fingers vorlag (** in Abb. 108).

Wie die Zusammenfassungen (Abb. 110-112) zeigen, konnte die Zone 6 fast immer mit zufriedenstellendem Ergebnis behandelt werden. 13 Fälle waren sehr gut, 6 Fälle gut. Bei einer Patientin (Gesamtprognose 4; alte Verletzung) konnte mit konservativer Therapie (Bewegungsübungen) keine Verbesserung erzielt werden. (Ergebnis befriedigend und schlecht)

Gesamtprognose	sehr gut			gut			befriedigend			schlecht		
Ergebnis	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
frisch, offen alt, offen					6	1			3	5	1	
							4					1
gesamt					6	1			7	5	1	
											1	1

Ergebnis	1	2	3	4
frisch, offen	9	6	1	
alt, offen	4	1	1	1
gesamt	13	6	2	1

Ergebnis				
Gesamtprognose	1	2	3	4
sehr gut				
gut	6	1		
befriedigend	7	5	1	
schlecht		1	1	1
gesamt	13	6	2	1

Abb. 110-112: Zusammenfassungen der Zone 6
(1977/78)

Gesamtprognose und Ergebnis

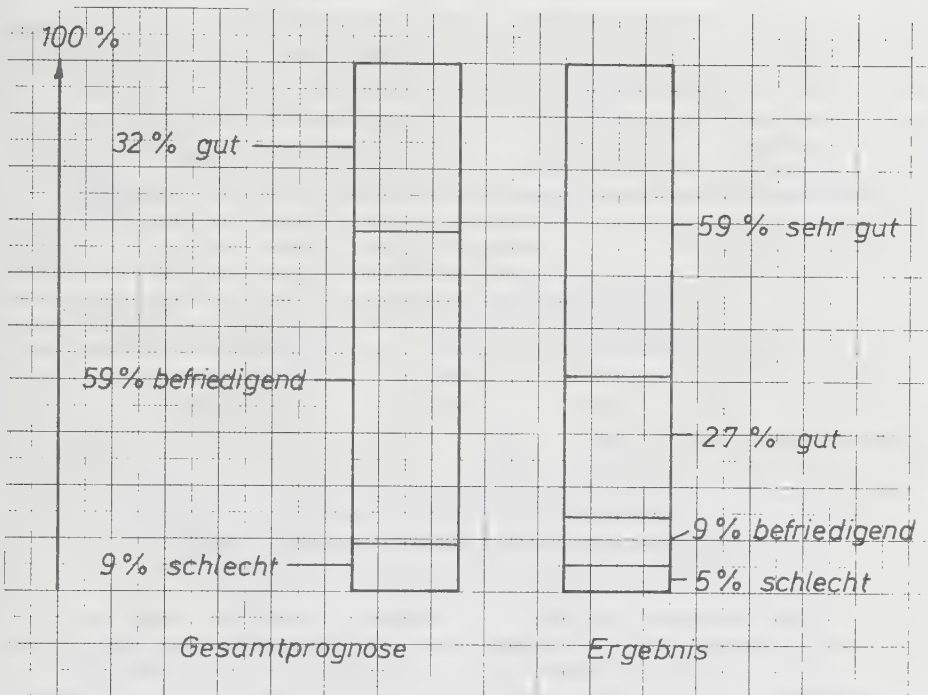


Abb. 113: Gegenüberstellung von Gesamtprognose und Ergebnis
der nachuntersuchten Fälle der Zone 6 (1977/78)

Nur in 3 der 22 bei der Nachuntersuchung bewerteten Fälle stimmte das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein. In 12 Fällen war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose (zusammen 64%).

Meßwerte der Zone 6

Ø Streckdefizit	26°
Ø Bewegungsausmaß	236°
Ø Bewegungsdefizit	49°
Ø FKHHA	0,5 cm

Abb. 114: durchschnittliche Meßwerte der Zone 6 (1977/78)

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Streckdef.	8°	44°	55°	85°
Ø Bew.ausmaß	267°	218°	156°	112°
Ø Bew.defizit	23°	64°	116°	168°
Ø FKHHA	0,3 cm	0 cm	3 cm	2 cm

Abb. 115: durchschnittliche Meßwerte in den einzelnen Ergebnisgruppen der Zone 6 (1977/78)

Die durchschnittlichen Meßwerte der Zone 6 zeigen, daß die Behandlung dieser Zone ziemlich zufriedenstellende Ergebnisse brachte. Die Meßwerte sind nur unbedeutend schlechter als die der Zone 1. Im Gesamtprognoseschema erhält die VERDAN-Zone 6 aber nur 0 Punkte.

Auf Grund der Tatsache, daß die Zone 6 bei den durchschnittlichen Meßwerten fast so gut ist wie die Zone 1 und die geringe Übereinstimmungsquote zwischen Gesamtprognose und Ergebnis (in 50% der Fälle war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose), sollte überlegt werden, ob die Zone 6 im Gesamtprognoseschema nicht unterbewertet ist und eventuell mit 1 oder besser noch mit 2 Punkten zu bewerten ist. Dadurch wäre dem guten Ergebnis der Zone 6 Rechnung getragen und die Übereinstimmung zwischen Gesamtprognose und Ergebnis wäre wesentlich höher.

3.3.7. Zone 7

In der Zone 7 wurden bei 2 Patienten (1 Mann, 1 Frau) 3 Sehnen durchtrennt.

Alle drei Sehnendurchtrennungen waren offen (1 Schnitt-, 2 Quetschverletzungen), veraltet und bewertet mit der Gesamtprognose befriedigend.

Betroffen war in allen Fällen der rechte Zeigefinger.

Beide Patienten wurden einbestellt; ein Patient (2 Sehnen) erschien zur Nachuntersuchung.

Die Therapie war in einem Fall konservativ (Bewegungsübungen). Im anderen Fall wurde eine Indicis-proprius-Verlagerung durchgeführt; das Ergebnis war hier gut.

3.3.8. Zone 8

In dieser Zone waren 5 Sehnen bei 2 Patienten verletzt.

Ein Patient durchtrennte sich bei der Arbeit mit der Trennscheibe den Extensor carpi radialis longus. Die Sehne wurde primär genäht (Ruhigstellung mit Gips). Die Gesamtprognose war hier befriedigend, das Nachuntersuchungsergebnis sehr gut. Auch beim anderen Patienten lag eine Arbeitsverletzung vor. Durch einen Schnitt wurden die vier Sehnen der Finger II-IV durchtrennt. Auch hier war die Therapie eine Primärnaht und Gips. Die Gesamtprognose war gut, das Ergebnis sehr gut.

3.3.9. Zone 7/8

Die Zusammenfassung der Zone 7 und Zone 8 erfolgt entsprechend den Vorjahren.

Es zeigt sich, daß diese Zone durchwegs mit zufriedenstellendem Ergebnis behandelt wurde. (Abb. 116)

Anzahl	untersucht	Ergebnis			
		1	2	3	4
8	7	5	2		

Abb. 116: Zusammenfassung der Zonen 7/8 (1977/78)

Meßwerte der Zonen 7/8

Ø Streckdefizit	11°
Ø Bewegungsausmaß	249°
Ø Bewegungsdefizit	24°
Ø FKHHA	0 cm

Abb. 117: durchschnittliche Meßwerte der Zonen 7/8 (1977/78)

	Ergebnis	
	sehr gut	gut
Ø Stredkdef.	4°	24°
Ø Bew.ausmaß	247°	251°
Ø Bew.defizit	14°	43°
Ø FKHHA	0 cm	0 cm

Abb. 118: durchschnittliche Meßwerte der einzelnen Ergebnisgruppen der Zonen 7/8 (1977/78)

Die Meßwerte der Zonen 7/8 zeigen, daß es in diesen Zonen nach Verletzungen nur zu geringen Funktionseinbußen kommt.

3.3.10. Behandlung und Ergebnisse am Daumen

3.3.10.1. Übersicht Daumen

Wegen der besonderen funktionellen Wertigkeit des Daumens (einziger Finger mit Oppositionsmöglichkeit und dadurch wichtigster Finger zum Greifen), seiner vielfältigen Bewegungsmöglichkeiten und deshalb vermehrter Anzahl von Sehnen und der besonderen Operationstechniken am Daumen sollen die einzelnen Zonen des Daumens getrennt von den Langfingern besprochen werden.

Von den 292 ermittelten Patienten verletzten sich 56 am Daumen. Mit 67 durchtrennten Sehnen war der Daumen zu 17,7% am gesamten Verletzungsgeschehen beteiligt.

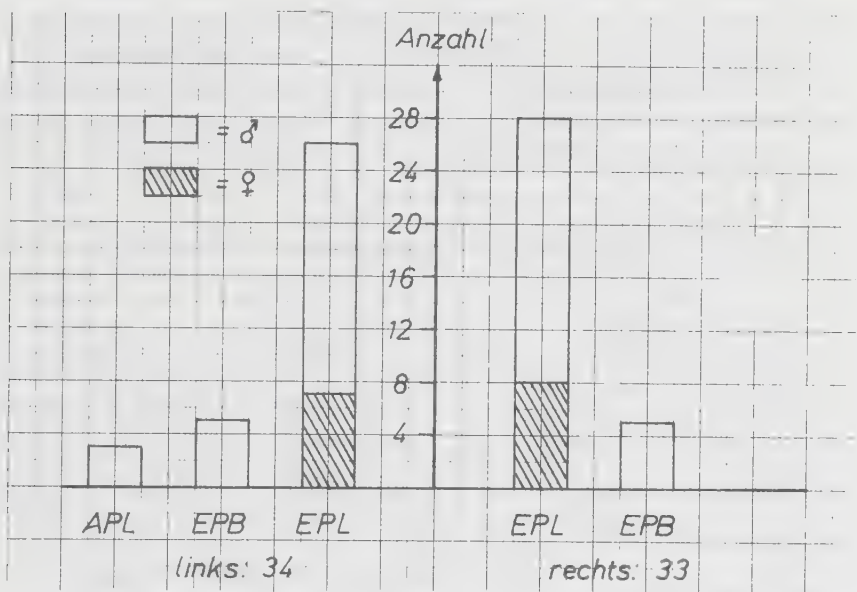


Abb. 119: Verteilung der einzelnen links und rechts verletzten Sehnen des Daumens bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

	Anzahl	Anteil
EPL	54	81%
EPB	10	15%
APL	3	4%

Abb. 120: Verteilung der betroffenen Sehnen des Daumens
(1977/78)

EPL = Extensor pollicis longus

EPB = Extensor pollicis brevis

APL = Abductor pollicis longus

Aus Abb. 119 und Abb. 120 geht hervor, daß links und rechts gleich viele Sehnen verletzt waren. Die am häufigsten verletzte Sehne war der Extensor pollicis longus (81%). Am seltensten war der Abductor pollicis longus betroffen. Die Verteilung zwischen links und rechts bei den einzelnen Sehnen ist ebenfalls fast gleich. Bei den weiblichen Patienten war nur der Extensor pollicis longus betroffen.

betroffene Sehne	Anzahl
nur EPL	48
nur EPB	2
nur APL	1
EPL und EPB	6
EPL, EPB, APL	2

Abb. 121: Anzahl der betroffenen Sehnen am Daumen (1977/78)

Aus Abb. 121 geht hervor, daß eine isolierte Durchtrennung des EPB und des APL äußerst selten ist. Häufiger (6 Fälle) ist der EPL zusammen mit dem EPB verletzt. Bei 2 Patienten waren alle drei Daumenstrecksehnen verletzt.

	Anzahl	Anteil
Zone I	11	17%
Zone II	42	64%
Zone III	13	20%

Abb. 122: Verteilung der Verletzungen des Daumens auf die einzelnen Zonen (1977/78)

Die Zone II des Daumens zeigte die meisten Verletzungen. Allerdings umfaßt die Zone II einen großen Umfang am Daumen (VERDAN-Zonen 2, 5 und 6).

3.3.10.2. Zone I

In der Zone I des Daumens verletzten sich 11 Patienten (11 Sehnen). Diese Zone ist damit zu 17% an den Verletzungen des Daumens und zu 3% am gesamten Verletzungsgeschehen beteiligt.

Nur 3 Patienten waren weiblich, was einen Anteil von 25% entspricht.

8 Patienten wurden einbestellt; zur Nachuntersuchung erschienen 3 Patienten.

In der Zone I, in der nur der Extensor pollicis longus verläuft, war die linke und die rechte Seite fast gleich oft betroffen (Abb. 123).

Bei männlichen Patienten war die linke Sehne 5 mal, die rechte Sehne 3 mal betroffen. Frauen verletzten sich rechts häufiger.

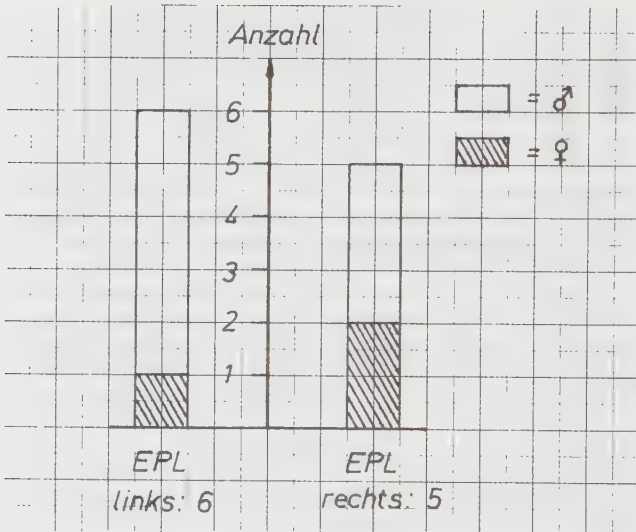


Abb. 123: Verteilung der Verletzungen der Zone I nach Seite und Geschlecht (1977/78)

Unfall- und Verletzungsarten der Zone I

In der Zone I wurden 2 Sehnen bei der Arbeit, 3 Sehnen im Haushalt, 4 Sehnen beim Sport, 1 Sehne im Verkehr und 1 Sehne durch unbekannte Unfallart verletzt.

Der Anteil der geschlossenen Verletzungen lag mit 7 Rupturen (64%) ähnlich hoch wie in der Zone 1 der Langfinger. Je 2 Sehnen wurden bei Schnitt- und bei Riß-Quetsch-Verletzungen durchtrennt.

Prognosen der Zone I

Von den 9 behandelten Sehnen der Zone I wurden 3 mit der Gesamtprognose sehr gut, 5 mit gut und nur 1 Sehne mit befriedigend bewertet.

Behandlung und Ergebnisse der Zone I

6 Sehnenverletzungen konnten primär versorgt werden; 3 Sehnen wurden sekundär behandelt.

In 2 Fällen war die Therapie konservativ (Stack, Gips); in den anderen Fällen wurde operiert.

primär versorgt				
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis	
	1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u>				
<u>geschlossen</u>				
Gips	1			
<u>offen</u>				
Naht, Gips	1			
<u>Gesamtprognose gut</u>				
<u>geschlossen</u>				
Naht, tKDA, Le., Gips	1			
Naht, Raff., Entlas- tungsnaht BUNNELL, tKDA, Gips	1			
<u>offen</u>				
Naht, Gips	1	1	1	
<u>Gesamtprognose befried.</u>				
<u>offen</u>				
Naht, tKDA, Gips	1	1	1	
gesamt	6	2	2	

Abb. 124: primär versorgte Fälle der Zone I (1977/78)

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u>						
<u>geschlossen</u>						
Raff., Gips	1	1	1			
Naht, Reins., Le., tKDA, Gips	1					
gesamt	2	1	1			

Abb. 125: sekundär versorgte Fälle der Zone I (1977/78)

Von den Sehnenverletzungen der Zone I konnten nur 3 Fälle nachuntersucht werden. Bei zwei Patienten war das Ergebnis gut (Primärnaht); in einem Fall sehr gut (Raffung). In allen 3 Fällen stimmte das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein.

Meßwerte der Zone I

Ø Abduktion	83°
Ø Hebungsdefizit	0 cm
Ø Bewegungsdefizit	80°
Ø Oppositionsabstand	1 cm

Abb. 126: durchschnittliche Meßwerte der Zone I (1977/78)

3.3.10.3. Zone II

Krankengut

In der Zone II waren bei 33 Patienten 42 Sehnen verletzt. Die Zone II ist damit zu 64% an den Daumenverletzungen und zu 11% an der Gesamtzahl der Verletzungen beteiligt.

Nur 5 Patienten waren weiblich, was einen Anteil von nur 15% gegenüber 35% des Gesamtkrankengutes ergibt.

29 Patienten wurden einbestellt; 18 Patienten mit 20 durchtrennten Sehnen konnten nachuntersucht werden.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Sehne und Geschlecht

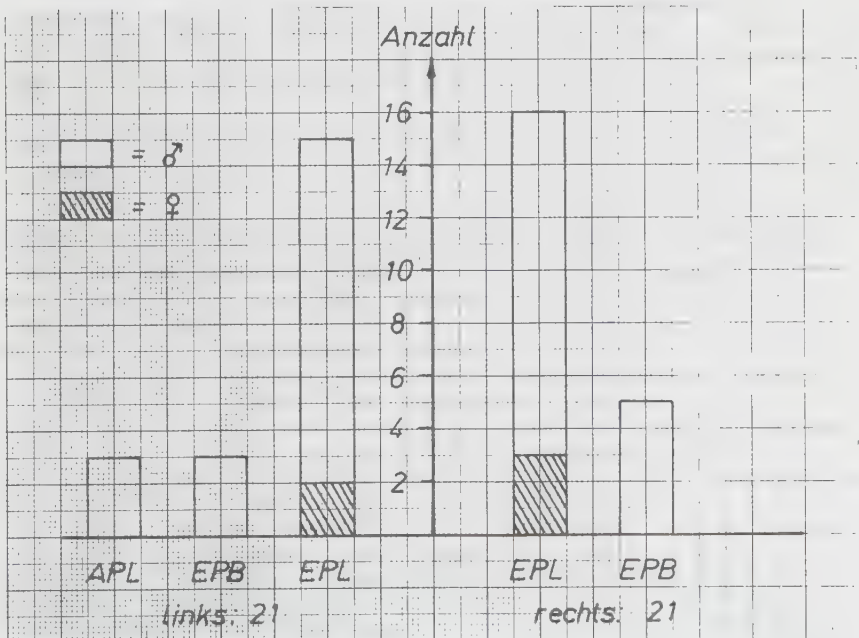


Abb. 127: Verteilung der Verletzungen der Zone II nach Seite, Sehne und Geschlecht (1977/78)

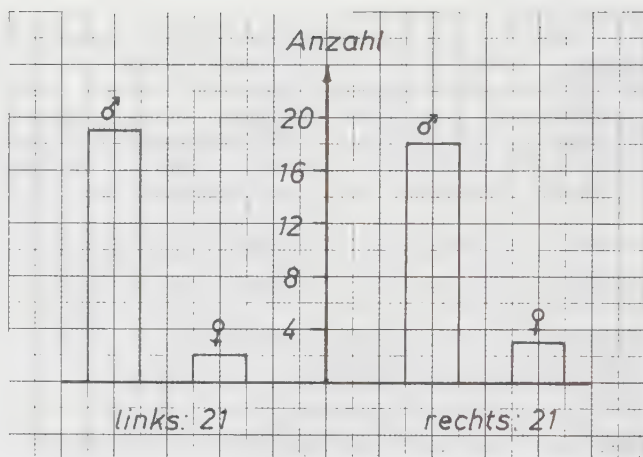


Abb. 128: Anzahl der links und rechts verletzten Sehnen der Zone II bei männlichen und weiblichen Patienten (1977/78)

Abb. 127 und Abb. 128 zeigen, daß die Verteilung der Verletzungen auf die linke und die rechte Seite gleichmäßig bei beiden Geschlechtern erfolgte. Der Extensor pollicis longus war mit 21 Fällen am häufigsten betroffen. 8 mal wurde der Extensor pollicis brevis, 3 mal der Abductor pollicis longus durchtrennt.

betroffene Sehne	Anzahl
nur EPL	24
nur EPB	1
nur APL	1
EPL, EPB	5
EPL, EPB, APL	2

Abb. 129: Anzahl der verletzten Sehnen in der Zone II (1977/78)

In 24 Fällen war nur der lange Daumenstrecker betroffen. In je einem Fall war der Extensor pollicis brevis und der Abductor pollicis longus durchtrennt. 5 Patienten wiesen eine Durchtrennung des Extensor pollicis longus und des Extensor pollicis brevis gleichzeitig auf. Bei 2 Patienten waren alle drei Daumenstrecker durchtrennt.

Unfall- und Verletzungsarten der Zone II

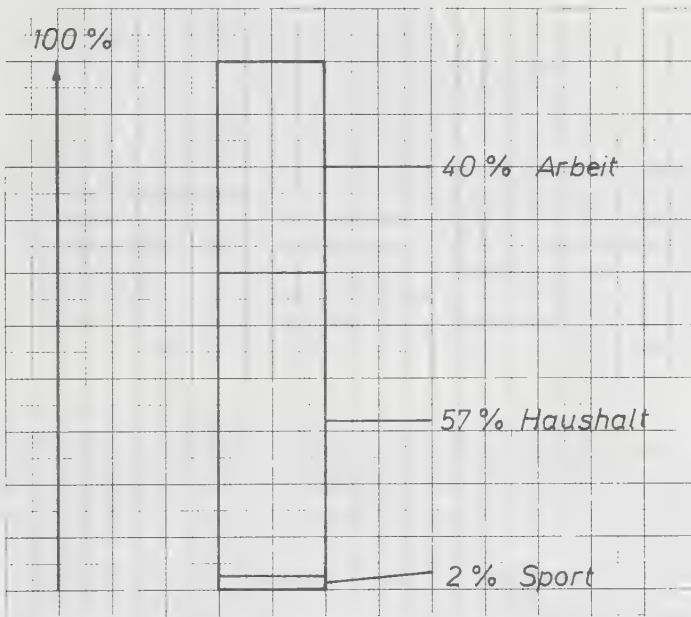


Abb. 130: Unfallarten der Zone II (1977/78)

Mit 17 Arbeitsunfällen (40%) in der Zone II liegt der Anteil der Arbeitsunfälle höher als in der Gesamtverteilung. Auch die häuslichen Unfälle (24 Sehnen) waren hier öfter anzutreffen; dafür waren die anderen Unfallarten weniger (Sport) oder überhaupt nicht vertreten (Verkehr, Hobby).

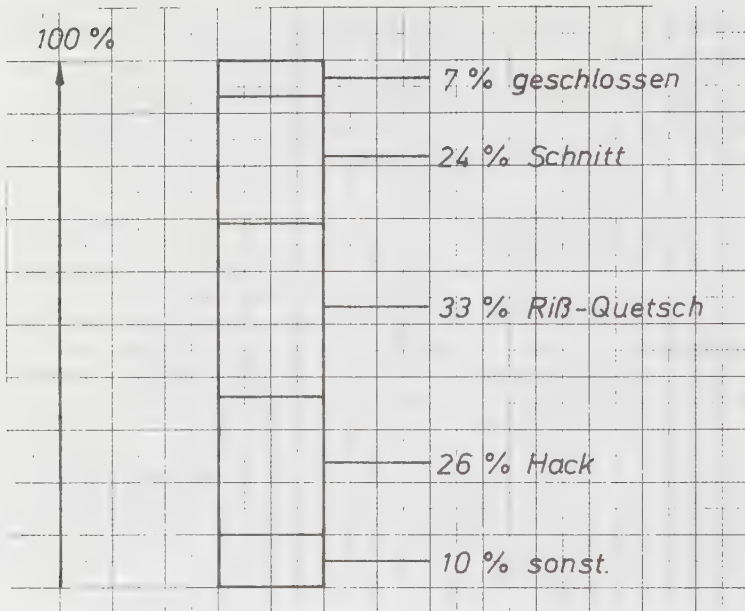


Abb. 131: Verletzungsarten der Zone II (1977/78)

Nur 3 Sehnen wurden in der Zone II durch eine geschlossene Verletzung durchtrennt, das entspricht 7% der Verletzungen dieser Zone. In der Gesamtverteilung waren es 40% geschlossene Rupturen.

Schnitt- und Riß-Quetsch-Verletzungen waren ebenso häufig wie in der Gesamtverteilung.

Auffallend hoch war in dieser Zone der Anteil der Hackverletzungen, mit 11 Sehnen (26%) war der Anteil mehr als 4 mal so hoch wie in der Gesamtverteilung.

Prognosen der Zone II

5 Fälle der Zone II wurden mit sehr guter Gesamtprognose bewertet (Abb. 132). 14 Fälle waren guter, 13 Fälle befriedigender und 5 Fälle schlechter Gesamtprognose.

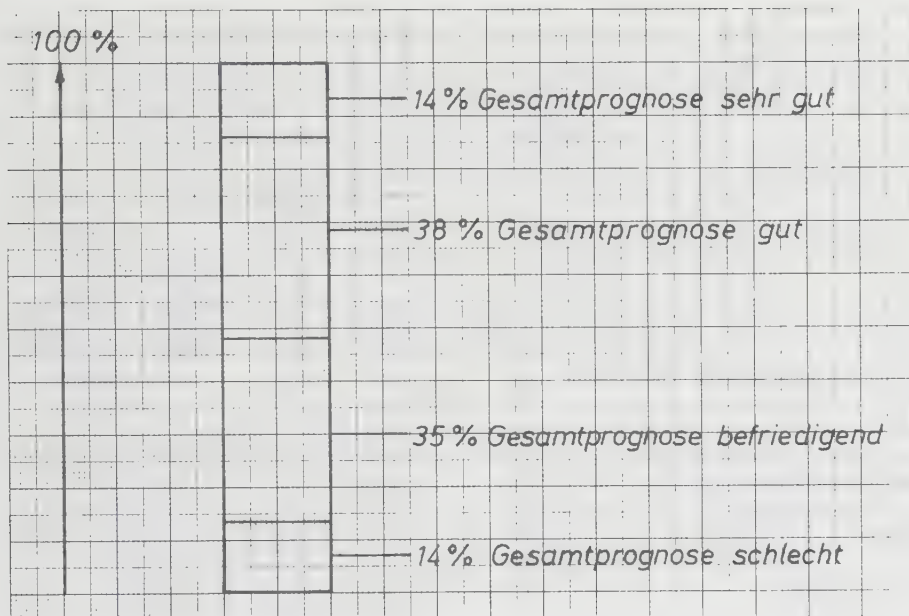


Abb. 132: Gesamtprognosen der behandelten Fälle der Zone II (1977/78)

Behandlung und Ergebnisse der Zone II

21 Fälle (58%) konnten primär behandelt werden; ein Patient wurde verspätet primär, 15 Fälle wurden sekundär versorgt.

Bei zwei Patienten war die Therapie konservativ (Stack, Gips); der Rest der Fälle wurde operativ versorgt.

Bei einer Patientin (Arch. 256128) war bei einem Arbeitsunfall (Stanzverletzung mit Bohrer) der Extensor pollicis longus des rechten Daumens verletzt worden. Zusätzlich lag eine Knochendefektfraktur und eine Muskelbeteiligung vor. Die primäre Therapie war eine Indicis-proprius-Verlagerung und Entfernung von Knochensplittern. Es kam jedoch zur Weichteilinfektion und Nekrose von Knochenteilen, so daß der Metacarpalknochen des Daumens entfernt werden mußte und der

Hautweichteildefekt erst nach Transplantat (Nekrose) und Schwenklappen geschlossen werden konnte.

Bei der Nachuntersuchung waren nur passive Wackelbewegungen möglich. Da der Daumen die Patientin bei der Arbeit behinderte, wurde ihr zur Amputation geraten.

primär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut</u> <u>offen</u> Naht, Gips	3	1	1			
<u>Gesamtprognose gut</u> <u>geschlossen</u> Ind.prop.verlag., Gips <u>offen</u> Gips Naht, Gips Naht, tKDA, Gips	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1			
<u>Gesamtprognose befried.</u> <u>offen</u> Naht, Gips Naht, tKDA, Gips Naht, tKDA, Le., Gips	4 5 1	1 1 1	 1 1		1 1	
<u>Gesamtprognose schlecht</u> <u>offen</u> Reins., Gips Naht, tKDA, Gips Naht, tKDA, Le., Gips Ind.prop.verlag.	1 1 2 1	1 1 2 1		 1 1	1 	 2 1
gesamt	22	11	4	2	2	3

Abb. 133: primär versorgte Fälle der Zone II (1977/78)

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut offen</u>						
Naht, tKDA, Gips	1					
Transplantat, Gips	1	1	1			
<u>Gesamtprognose gut geschlossen</u>						
Stack	1					
Ind.prop.verlag., Gips	1	1		1		
<u>offen</u>						
Naht, Gips	5	3		3		
Sehnenplastik, Gips	1					
Ind.prop.verlag., Gips	1	1		1		
Transplantat, Gips	1					
<u>Gesamtprognose befried. offen</u>						
Ind.prop.verlag., Gips	1	1				1
Tansplantat, Gips	2	2		2		
gesamt	15	9	1	7	1	

Abb. 134: sekundär versorgte Fälle der Zone II (1977/78)

In der Zone II wurden 5 Indicis-proprius-Verlagerungen vorgenommen. Alle 4 Patienten konnten nachuntersucht werden. Die Ergebnisse waren je ein mal sehr gut, befriedigend und schlecht und 2 mal gut.

Bei den sekundär versorgten Patienten wurden 4 Sehnen-
transplantate eingesetzt. 3 Patienten wurden nachuntersucht; ein
Fall war sehr gut; 2 Rekonstruktionen wurden mit gut bewertet.

Gesamtprognose	sehr gut				gut				befriedigend				schlecht			
Ergebnis	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
frisch, geschlossen					1											
frisch, offen	1				1				1	1	1			1	1	3
alt, geschlossen						1										
alt, offen	1					4			2	1						
gesamt	2				2	5			1	3	2		1	1	3	3

Ergebnis	1	2	3	4
frisch, geschlossen	1			
frisch, offen	3	2	2	3
alt, geschlossen		1		
alt, offen	1	6	1	
gesamt	5	9	3	3

Ergebnis	1	2	3	4
Gesamtprognose				
sehr gut	2			
gut	2	5		
befriedigend	1	3	2	
schlecht		1	1	3
gesamt	5	9	3	3

Abb. 135-137: Zusammenfassungen der Zone II
(1977/78)

Gesamtprognose	sehr gut				gut				befriedigend				schlecht			
Ergebnis	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
betroffene Sehne																
nur EPL	2				2	5			1	1	2		1	1	1	
EPL, EPB									1						1	
gesamt	2				2	5			1	2	2		1	1	2	

Abb. 138/139: Zusammenfassungen der
Zone II getrennt nach den
verletzten Sehnen (1977/78)

Ergebnis	1	2	3	4
betroffene Sehne				
nur EPL	5	7	3	1
EPL, EPB		1		1
gesamt	5	8	3	2

Die Abb. 135-137 zeigen die Zusammenfassungen der Zone II.

Abb. 138 und Abb. 139 zeigen die Beziehungen zwischen Gesamtprognose, Ergebnis und der Tatsache, ob eine oder mehrere Sehnen verletzt waren. Nur 2 Fälle mit Beteiligung zweier Sehnen (EPL und EPB durchtrennt) konnten nachuntersucht werden. Die Therapie war in einem Fall eine Naht, temporäre Kirschner-Draht-Arthrodese, Lengemann-Entlastungs-Naht und Gips (Ergebnis schlecht); im anderen Fall wurde eine Sehnen-transplantation mit Ruhigstellung durch Gips durchgeführt (Ergebnis gut).

Wegen der geringen Anzahl der nachuntersuchten Fälle mit Durchtrennung mehrerer Daumenstrecksehnen können keine Aussagen darüber gemacht werden, wie die Tatsache, ob eine oder mehrere Sehnen durchtrennt sind, das Ergebnis beeinflusst.

Gesamtprognose und Ergebnis

Abb. 140 zeigt, daß auch die Zone II im Ergebnis besser war als die Gesamtprognose. Während nur 45% der nachuntersuchten Fälle mit sehr guter oder guter Gesamtprognose bewertet wurden, waren die Ergebnisse in 70% sehr gut oder gut.

In 12 der 20 Fälle stimmte das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein. In 6 weiteren Fällen war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose (insgesamt 90% Übereinstimmung oder um eine Stufe besser).

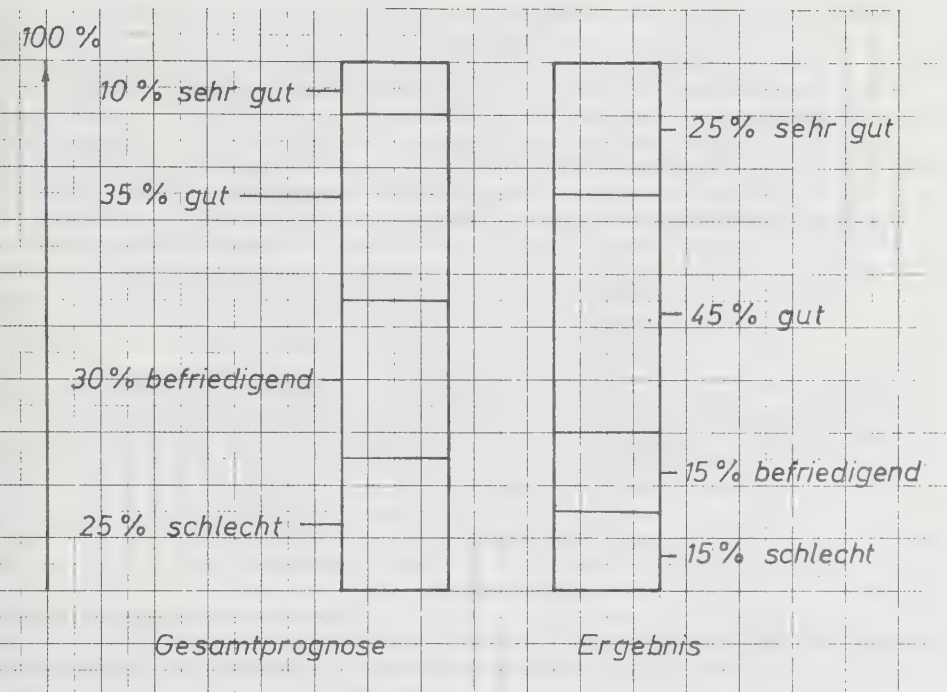


Abb. 140: Gesamtprognose und Ergebnis der nachuntersuchten Fälle der Zone II (1977/78)

Meßwerte der Zone II

Ø Abduktion	60°
Ø Hebungsdefizit	1,2 cm
Ø Bewegungsdefizit	48°
Ø Oppositionsabstand	1,6 cm

Abb. 141: durchschnittliche Meßwerte der Zone II (1977/78)

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Abdukt.	81°	55°	55°	40°
Ø Heb.defizit	1,2 cm*	0,8 cm	1,7 cm	2,5 cm
Ø Bew.defizit	5°	37°	97°	135°
Ø Opp.abstand	0,3 cm	1,2 cm	4 cm	3,5 cm

Abb. 142: Durchschnittsmeßwerte der einzelnen Ergebnisgruppen der Zone II (1977/78)

* = 1 Fall mit 5 cm Hebungsdefizit. Wird dieser extreme Fall weggelassen, so ergibt sich für sehr gutes Ergebnis ein durchschnittliches Hebungsdefizit von 0,25 cm.

3.3.10.4. Zone III

Krankengut

Das Krankengut der Zone III umfaßt 13 Patienten mit 13 verletzten Sehnen. Die Zone III ist zu 20% an den Verletzungen des Daumens und zu 3% an der Gesamtzahl der Verletzungen beteiligt.

7 Patienten waren weiblich, 6 waren männlich.

Von den 7 zur Nachuntersuchung einbestellten Patienten erschienen 4.

Verteilung der Verletzungen nach Seite, Sehne und Geschlecht

Die Verletzungen verteilen sich fast gleichmäßig auf die linke und die rechte Seite (Abb. 143). Während bei den weiblichen Patienten der linke und der rechte Extensor pollicis longus fast gleich oft betroffen waren, war bei den Männern nur der rechte Extensor pollicis longus betroffen; dafür war bei den Männern in zwei Fällen der linke Extensor pollicis brevis durchtrennt.

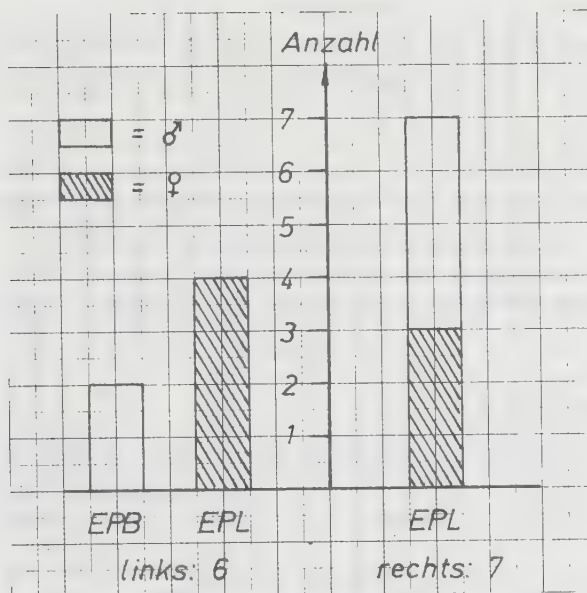


Abb. 143: Verteilung der Verletzungen der Zone III nach Seite, Sehne und Geschlecht (1977/78)

betroffene Sehne	Anzahl
EPL	11
EPB	2

Abb. 144: Verteilung der Verletzungen der Zone III auf die Sehnen des Daumens (1977/78)

In der Zone III war 11 mal der Extensor pollicis longus (isoliert) und zwei mal der Extensor pollicis brevis (isoliert) durchtrennt.

Unfall- und Verletzungsarten der Zone III

3 Sehnen wurden bei der Arbeit, 4 im Haushalt, 2 beim Sport, 1 bei einem Verkehrsunfall und 3 durch unbekannte Ursachen verletzt.

Der Anteil der geschlossenen Verletzungen (9 Sehnen) liegt sehr hoch bei 69%. 3 Sehnen wurden durch Schnitt-, 1 Sehne durch eine Riß-Quetsch-Verletzung durchtrennt.

7 der 9 geschlossenen Rupturen waren traumatische Spontanrupturen nach Radiusfraktur, wobei in allen 7 Fällen der Extensor pollicis longus betroffen war.

Prognosen der Zone III

Von den 7 behandelten Sehnen dieser Zone wurden 2 Fälle mit sehr guter, 3 Fälle mit guter und 2 Fälle mit befriedigender Gesamtprognose bewertet.

Behandlung und Ergebnisse der Zone III

Nur ein Patient der Zone III wurde primär behandelt. 6 Verletzungen waren veraltet.

Alle durchtrennten Sehnen wurden operativ versorgt.

primär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose gut</u>						
<u>offen</u>						
Naht, Gips			1	1	1	

Abb. 145: primäre Behandlung der Zone III (1977/78)

sekundär versorgt						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Gesamtprognose sehr gut geschlossen</u>						
Ind.prop.verlag., Gips	1	1	1			
<u>offen</u>						
Transplantat, Gips	1	1		1		
<u>Gesamtprognose gut geschlossen</u>						
Naht, Gips	1					
Transplantat, Gips	1					
<u>Gesamtprognose befried. geschlossen</u>						
Ind.prop.verlag., Gips	1					
<u>offen</u>						
Transplantat, Gips	1	1		1		
gesamt	6	3	1	2		

Abb. 146: sekundär versorgte Fälle der Zone III (1977/78)

In der Zone III wurde in 2 Fällen eine Indicis-proprius-Verlagerung vorgenommen. Ein Patient konnte nachuntersucht werden, das Ergebnis war sehr gut.

3 Patienten wurden mit einem Transplantat versorgt. Die 2 nachuntersuchten Fälle wurden mit gut bewertet.

Abb. 147 zeigt die Zusammenfassung der Zone III.

Ergebnis	1	2	3	4
Gesamtprognose				
sehr gut	1	1		
gut	1			
befriedigend		1		
gesamt	2	2		

Abb. 147: Zusammenfassung der Zone III (1977/78)

Meßwerte der Zone III

Ø Abduktion	62°
Ø Hebungsdefizit	0,75 cm
Ø Bewegungsdefizit	22°
Ø Oppositionsabstand	0 cm

Abb. 148: durchschnittliche Meßwerte der Zone III (1977/78)

3.3.10.5. Zusammenfassung der Ergebnisse des Daumens

Um einen besseren Überblick über die Situation des Daumens (3 Sehnen) und der speziellen Operationstechniken zu bekommen, sollen nun die Ergebnisse des Daumens zunächst getrennt von den Langfingern zusammengefaßt werden.

In Abb. 149 sind ohne Berücksichtigung der Gesamtprognosegruppen sind die einzelnen Operationen und ihre dazugehörigen Behandlungsformen (Entlastungsnaht, Gips, Krankengymnastik) zu übergeordnete Operationstechniken zusammengefaßt.

Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
konservativ	3	1	1			
Primärnaht	22	10	3	4	1	2
Sekundärnaht	7	3		3		
Reinsektion	2	1			1	
Raffung	2	1	1			
Sehnenplastik	1					
Ind.prop.verlagerung	7	6	2	2	2	
Transplantat	7	5	1	4		
gesamt	51	27	8	13	4	2

Abb. 149: Zusammenfassung der Operationstechniken des Daumens (1977/78)

Nur ein Fall mit konservativer Therapie konnte nachuntersucht werden, das Ergebnis war sehr gut. Bei den Primärnähten war in 7 von 10 Fällen das Ergebnis sehr gut oder gut. 7 mal wurde eine Indicis-proprius-Verlagerung durchgeführt. Von den 6 nachuntersuchten Patienten wiesen je 2 ein sehr gutes, ein gutes und ein befriedigendes Ergebnis auf. 4 der 5 nachuntersuchten Fälle, bei denen eine Sehne transplantiert wurde, zeigten ein gutes Ergebnis.

Abb. 150 und Abb. 151 zeigen Zusammenfassungen des Daumens aufgliedert nach den verletzten Sehnen.

Gesamtprognose	sehr gut			gut			befriedigend			schlecht		
Ergebnis	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
betroffene Sehne												
nur EPL	4	1			2	6	1	2	3	1	1	1
nur EPB					1							
EPL, EPB							1					1
gesamt	4	1			3	6	1	3	3	1	1	2

Abb. 150/151: Zusammenfassungen des
Daumens getrennt nach den ver-
letzten Sehnen (1977/78)

Ergebnis	1	2	3	4
betroffene Sehne				
nur EPL	7	10	4	1
nur EPB	1			
EPL, EPB		1		1
gesamt	8	11	4	2

4. Zusammenfassung der Nachuntersuchungsergebnisse =====

der Jahre 1977/78
=====

4.1. Die Ergebnisse in den einzelnen Zonen der Langfinger und des Daumens

Die Abb. 152-155 zeigen die Ergebnisse in den einzelnen Zonen der Langfinger und des Daumens der vier Gesamtprognosegruppen. In Abb. 156 wurden alle Ergebnisse getrennt nach den einzelnen Zonen zusammengefaßt.

Insgesamt wurden 178 Sehnen nachuntersucht. Da bei 2 Patienten (4 Sehnen) zusätzliche Erkrankungen vorlagen (siehe Abb. 108 und S. 137), reduziert sich die Zahl der bewerteten Sehnen auf 174. Nur diese 174 Sehnen wurden für die Auswertungen herangezogen.

Insgesamt war in 80 Fällen (46%) das Ergebnis sehr gut, d.h. es konnte in fast der Hälfte der Fälle eine völlige Wiederherstellung der Funktion der Sehne erreicht werden.

Bei 26 Sehnenwiederherstellungen war das Ergebnis schlecht; die Funktion der Finger war hier erheblich oder völlig eingeschränkt.

Die Verteilung der Ergebnisse auf die einzelnen Zonen ist den Tabellen zu entnehmen.

Aus diesen Tabellen ist ersichtlich, daß erstens mit schlechter werdender Gesamtprognose sich die Verteilung der Ergebnisgruppen ebenfalls in Richtung schlechteres Ergebnis verschiebt, und daß zweitens innerhalb der einzelnen Gesamtprognosegruppen die Verteilung der Ergebnisgruppen bei den einzelnen Zonen unterschiedlich ist. So ist zum Beispiel die Zone 1 innerhalb der Gesamtprognosegruppen durchwegs besser als die Zone 3. Daraus läßt sich wiederum ablesen, wie schwierig die Rekonstruktion der Sehne in den einzelnen Zonen ist, bzw. wie hoch die Chance der völligen Wiederherstellung der Funktion ist.

Gesamtprognose sehr gut						
Zone	Anzahl	unter- sucht	Ergebnis			
			1	2	3	4
1	57	23	20	3		
2	1					
3						
4	1	1	1			
5	2	2	1	1		
6	1					
7						
8						
I	4	1	1			
II	5	2	2			
III	2	2	1	1		
gesamt	73	31	26	5		
%		100	84	16		

Abb. 152: Zusammenfassung der Ergebnisse der Fälle mit sehr guter Gesamtprognose (1977/78)

Bei sehr guter Gesamtprognose waren bei der Nachuntersuchung insgesamt 84% der Fälle mit sehr gut und 16% mit gut bewertet worden (Übereinstimmungsquote 84%).

Gesamtprognose gut						
Zone	Anzahl	unter- sucht	Ergebnis			
			1	2	3	4
1	41	23	18	5		
2	9	3		3		
3	6	3	1	2		
4	2	2	2			
5	3					
6	13	7	6	1		
7						
8	4	4	4			
I	3	1		1		
II	14	7	2	5		
III	3	1	1			
gesamt	98	51	34	17		
%		100	67	33		

Abb. 153: Zusammenfassung der Fälle mit guter Gesamtprognose (1977/78)

Bei guter Gesamtprognose war bei 33% der Fälle das Ergebnis ebenfalls gut (Übereinstimmungsquote 33%). In den restlichen Fällen war das Ergebnis sogar um eine Stufe besser. Insgesamt waren also alle Fälle richtig oder eine Stufe besser.

Besonders gut schnitten die Zonen 1 und 6 ab, hier war die Verteilung der Ergebnisse wesentlich besser als in den Zonen 2, 3, I und II. Man sieht also, daß bei ähnlich schweren Verletzungen (gleiche Gesamtprognose) die Ergebnisse je nach Zone unterschiedlich verteilt sind.

Gesamtprognose befriedigend						
Zone	Anzahl	unter- sucht	Ergebnis			
			1	2	3	4
1	9	4	1	3		
2	3	3	1	1		1
3	22	9	4	4	1	
4	3	2	1	1		
5	9	7	2	5		
6	23	13	7	5	1	
7	3	2		2		
8	1	1	1			
I	1	1		1		
II	13	6	1	3	2	
III	2	1		1		
gesamt	89	49	18	26	4	1
%		100	38	53	8	2

Abb. 154: Zusammenfassung der Fälle mit befriedigender Gesamtprognose (1977/78)

(4 Sehnen dieser Gesamtprognosegruppe wurden zwar nachuntersucht, aber wegen anderer Erkrankungen nicht bewertet; siehe auch Abb. 108 und S. 137.)

In nur 8% der Fälle stimmte bei dieser Gesamtprognosegruppe das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein. In 53% der Fälle war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose.

Die Verteilung der einzelnen Ergebnisse auf die Zonen ist hier etwas anders als bei guter Gesamtprognose. Hier schnitten die Zone 6 und die eigentlich schwierig zu behandelnde Zone 3 besser ab als die Zone 1.

Gesamtprognose schlecht						
Zone	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
1	1	1			1	
2	4	4			1	3
3	24	18	1	5	1	11
4	8	8			2	6
5	10	5	1	2	1	1
6	4	2			1	1
7						
8						
I						
II	5	5		1	1	3
III						
gesamt	55	43	2	8	8	25
%		100	5	19	19	58

Abb. 155: Zusammenfassung der Fälle mit schlechter Gesamtprognose (1977/78)

In den Fällen, die mit schlechter Gesamtprognose bewertet wurden, war bei 58% das Ergebnis ebenfalls schlecht. In 19% der Fälle war das Ergebnis befriedigend. (Insgesamt waren also 77% richtig oder um eine Stufe besser. Interessant ist in dieser Übersicht auch die Verteilung der Zonen auf die Gesamtprognosegruppen. So sind besonders viele Fälle der Zonen 3 und 5 in der schlechten Gesamtprognosegruppe enthalten. Die Ergebnisse waren trotz schlechter Gesamtprognose bei der Zone 5 fast gleichmäßig auf die einzelnen Ergebnisgruppen verteilt. In der Zone 3 überwogen allerdings die schlechten Ergebnisse.

Zone	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
1	108	51	39	11	1	
2	17	10	1	4	1	4
3	52	30	6	11	2	11
4	14	13	4	1	2	6
5	24	14	4	8	1	1
6	41	22	13	6	2	1
7	3	2		2		
8	5	5	5			
I	8	3	1	2		
II	37	20	5	9	3	3
III	7	4	2	2		
gesamt	316	174	80	56	12	26
%		100	46	32	7	15

Abb. 156: Zusammenfassung aller Fälle (1977/78)
 (4 Sehnen wurden zwar nachuntersucht, wurden
 aber wegen anderer Erkrankungen nicht bewertet;
 siehe auch Abb. 108 und S. 137.)

In fast der Hälfte der Fälle (46%) war das Ergebnis sehr gut. Insgesamt war in 78% der Fälle das funktionelle Ergebnis zufriedenstellend. In nur 15% der Fälle war die Verletzung so stark, daß das Ergebnis schlecht war und der Gebrauchswert des Fingers stark herabgesetzt war.

Die besten Ergebnisse zeigte die Zone 1. 76% der in dieser Zone nachuntersuchten Fälle wiesen ein sehr gutes Ergebnis auf. Ungünstige Zonen waren die Zone 2 mit 50% befriedigendem und schlechtem Ergebnis und die Zone 3 mit 37% schlechtem Ergebnis; auch die Zone 4 zeigte mit 63% befriedigendem oder schlechtem Ergebnis keine zufriedenstellenden Ergebnisse.

Gute Behandlungserfolge wies der Daumen auf. 36% der nachuntersuchten Fälle waren sehr gut, 41% waren gut.

4.2. Die durchschnittlichen Meßwerte der Nachuntersuchung

4.2.1. Die Meßwerte der Langfinger

Ø Streckdefizit	27°
Ø Bewegungsausmaß	213°
Ø Bewegungsdefizit	64°
Ø FKHHA	0,9 cm

Abb. 157: durchschnittliche Meßwerte aller Zonen der Langfinger (1977/78)

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Streckdef.	12°	40°	53°	43°
Ø Bew.ausmaß	259°	204°	144°	90°
Ø Bew.defizit	21°	76°	120°	166°
Ø FKHHA	0,1 cm	0,3 cm	3,8 cm	4,7 cm

Abb. 158: durchschnittlichen Meßwerte der einzelnen Ergebnisgruppen der Zonen der Langfinger (1977/78)

Abb. 157 und Abb. 158 zeigen die durchschnittlichen Meßwerte bei den Langfingern. Es zeigt sich, daß auch bei sehr gutem Ergebnis ein Funktionsausfall der Sehne zu beobachten ist. Dieser Funktionsausfall (12° Streckdefizit, 21° Bewegungsdefizit) ist jedoch so gering, daß er die Funktion des Fingers in keiner Weise einschränkt. Die Bewertung der Ergebnisse richtet sich also weniger nach dem Ausmaß der wiedererlangten Sehnenfunktion, sondern nach dem funktionellen Gebrauchswert des Fingers.

Die Beziehung zwischen Ergebnis und den einzelnen Funktionen ist proportional, d.h. bei schlechterem Ergebnis ist auch die Funktion schlechter. Allerdings ist bei schlechtem Ergebnis ein durchschnittlich kleineres Streckdefizit festzustellen als bei befriedigendem Ergebnis, was durch die Fälle mit Versteifung in Streckstellung zustandekommt. Hier kommt der Funktionsausfall durch die Versteifung und nicht durch das Streckdefizit zustande.

Zone	Ø Streckdef.	Ø Bew.ausmaß	Ø Bew.defizit	Ø FKHHA
1	20°	244°	35°	0,2 cm
2	42°	163°	108°	1,5 cm
3	29°	173°	105°	2,4 cm
4	40°	152°	109°	2,8 cm
5	35°	212°	61°	0 cm
6	26°	236°	49°	0,5 cm
7/8	11°	249°	24°	0 cm

Abb. 159: Durchschnittliche Meßwerte in den einzelnen Zonen der Langfinger (1977/78)

Abb. 159 zeigt die Meßwerte in den einzelnen Zonen der Langfinger. Dadurch wird der unterschiedliche Funktionsausfall in den einzelnen Zonen ersichtlich. Gute Ergebnisse brachten die Zonen 1, 6 und 7/8; befriedigende Ergebnisse waren in der Zone 5 feststellbar; in den Zonen 2, 3 und 4 waren die Funktionseinbußen am größten.

Die unterschiedlich guten Meßwerte in den einzelnen Zonen werden allerdings nicht nur durch die Schwierigkeit der Behandlung dieser Zone beeinflusst, sondern auch von der Verteilung der Gesamtprognosegruppen innerhalb einer Zone; so können schlechte Meßwerte einer Zone zustande kommen durch die schwierige Behandlung dieser Zone oder durch einen gegenüber den anderen Zonen höheren Anteil schlechter Gesamtprognosen.

4.2.2. Die Meßwerte am Daumen

Ø Abduktion	63°
Ø Hebungsdefizit	1 cm
Ø Bewegungsdefizit	45°
Ø Oppositionsabstand	1,3 cm

Abb. 160: durchschnittliche Meßwerte am Daumen (1977/78)

	Ergebnis			
	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Ø Abduktion	80°	65°	55°	40°
Ø Heb.defizit	0,9 cm*	0,8 cm	1,7 cm	2,5 cm
Ø Bew.defizit	8°	45°	97°	135°
Ø Opp.abstand	0,2 cm	1 cm	4 cm	3,5 cm

Abb. 161: durchschnittliche Meßwerte der einzelnen Ergebnisgruppen der Zonen am Daumen (1977/78)

* = 1 Fall mit 5 cm Hebedefizit; bei Weglassen dieses extremen Falls ergibt sich bei sehr gutem Ergebnis ein durchschnittliches Hebungsdefizit von 0,3 cm.

Abb. 160 und Abb. 161 zeigen die Meßwerte am Daumen insgesamt und getrennt nach den einzelnen Ergebnisgruppen.

4.3. Die Beziehung zwischen Gesamtprognose und Ergebnis

Ergebnis	1	2	3	4	gesamt
Gesamtprognose					
sehr gut	26	5			31
gut	34	17			51
befriedigend	18	26	4	1	49
schlecht	2	8	8	25	43
gesamt	80	56	12	26	174

Abb. 162: Verteilung der Ergebnisse in den einzelnen Gesamtprognosegruppen (1977/78)

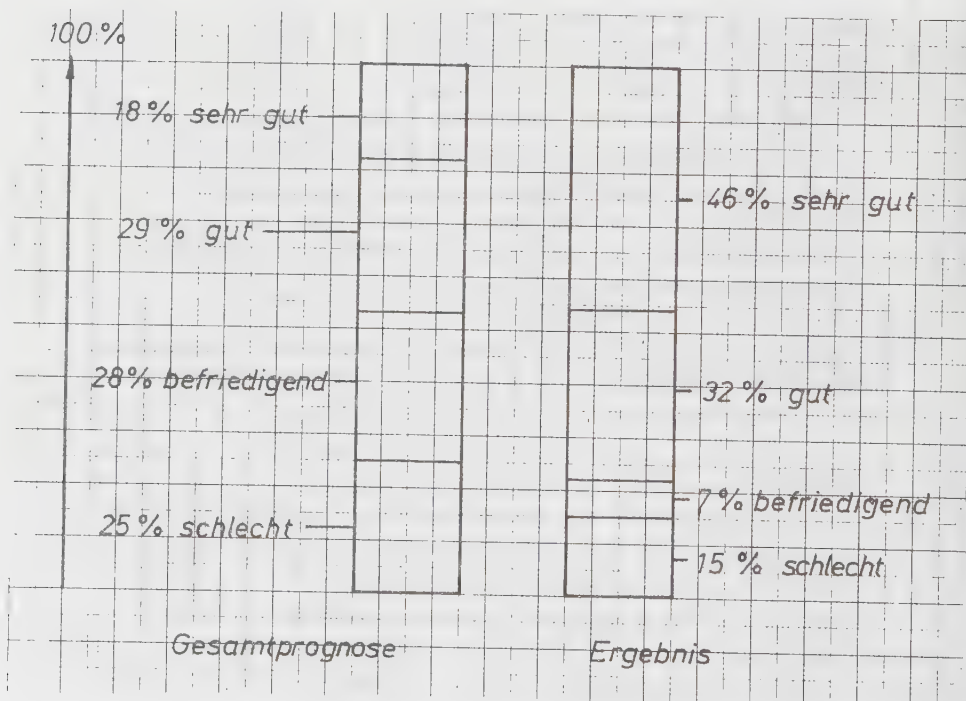


Abb. 163: Gegenüberstellung von Gesamtprognose und Ergebnis (1977/78)

82 mal wurde die Gesamtprognose sehr gut oder gut erteilt. Es sollte also erwartet werden, daß der Gebrauchswert der Finger nicht übermäßig stark reduziert bleibt. In allen Fällen war dann auch das Ergebnis sehr gut oder gut. Bei den 92 nachuntersuchten Patienten mit befriedigender oder schlechter Gesamtprognose war bei 38 Fällen das Ergebnis befriedigend oder schlecht. In 59% dieser Fälle konnte jedoch ein zufriedenstellendes funktionelles Ergebnis erzielt werden.

	Anzahl	Anteil
Übereinstimmung	72	41%
um 1 Stufe besser	68	39%
um 2 Stufen besser	26	15%
um 3 Stufen besser	2	1%
um 1 Stufe schlechter	6	3%
gesamt	174	99%

Abb. 164: Übereinstimmung von Gesamtprognose und Ergebnis (1977/78)

In 72 der 174 in der Nachuntersuchung bewerteten Fälle stimmte das Ergebnis mit der Gesamtprognose überein; d.h. die Übereinstimmungsquote lag bei 41%.

In weiteren 68 Fällen war das Ergebnis um eine Stufe besser als die Gesamtprognose. Insgesamt war bei 140 Fällen das Ergebnis gleich der Gesamtprognose oder eine Stufe besser. Diese erweiterte Übereinstimmungsquote lag demnach bei 80%.

Abb. 165 zeigt den jeweiligen Anteil der Ergebnisse an den einzelnen Gesamtprognosegruppen. Mit dieser Darstellungsweise soll geprüft werden, wie sich die Verteilung der Ergebnisse bei schlechter werdender Gesamtprognose verändert und ob eine Unterteilung in vier Gesamtprognosegruppen sinnvoll ist.

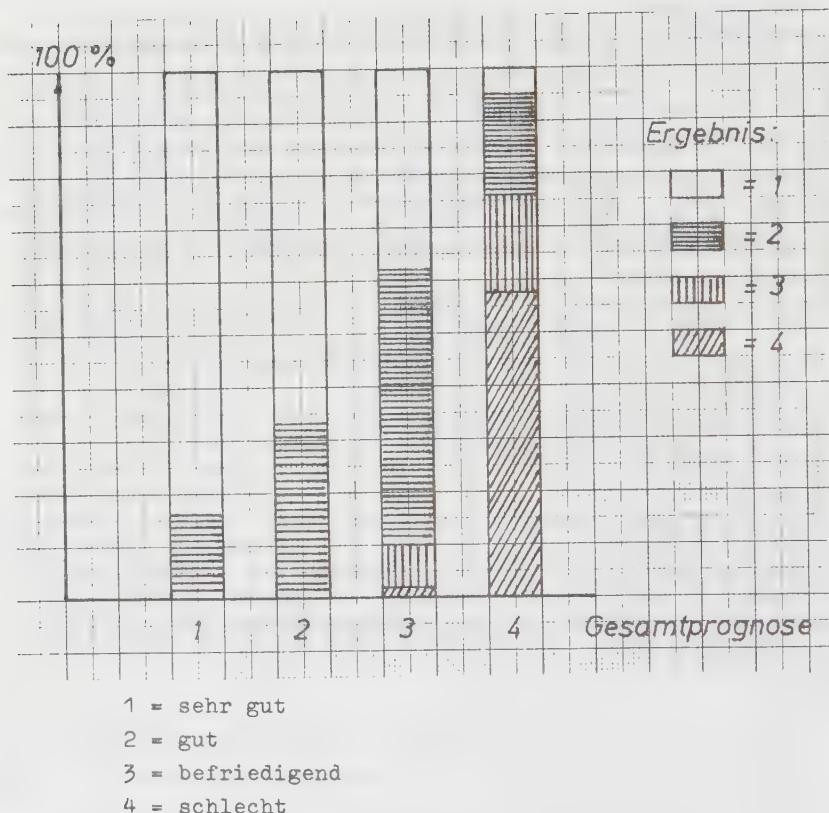


Abb. 165: Anteil der Ergebnisse in den einzelnen Gesamtprognosegruppen (1977/78)

Während bei sehr guter Gesamtprognose 84% der Fälle ein sehr gutes Ergebnis aufwiesen, waren es bei guter Gesamtprognose nur noch 57%. Wesentliche Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind zwar nicht vorhanden, es läßt sich jedoch die Tendenz erkennen, daß bei Faktoren, die zu einer Abwertung eines Falls in die Gesamtprognosegruppe 2 führen, die Chancen für eine völlige Wiederherstellung der Sehnenfunktion sinken.

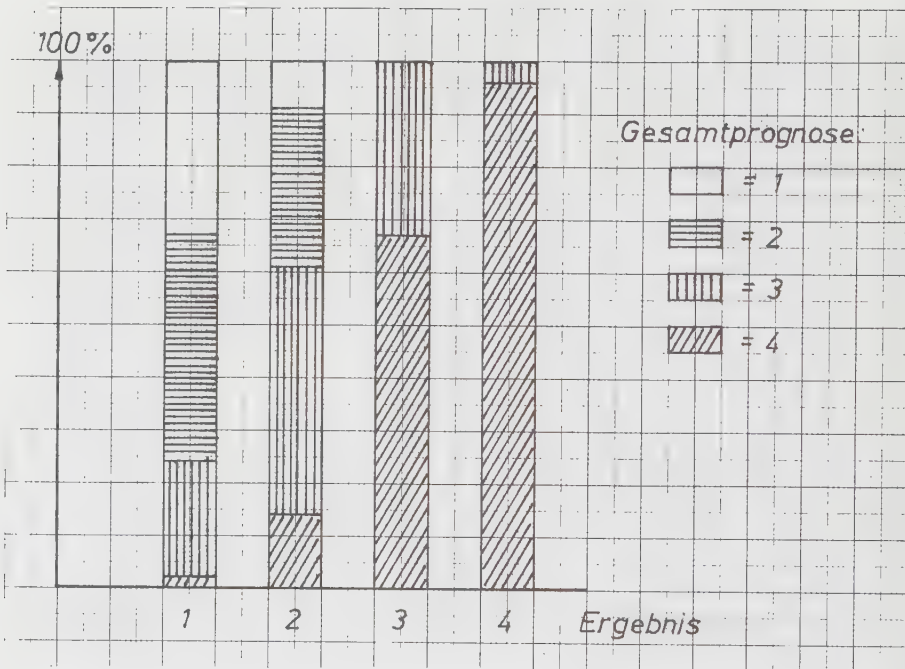
Bei befriedigender Gesamtprognose sinken die Chancen einer völligen Wiederherstellung noch weiter. Der Anteil der unvollständigen Wiederherstellungen (Ergebnis gut) steigt an, und es gibt hier Fälle mit Funktionseinbußen.

Diese Tendenz, also die Tatsache, daß bei schlechter werdender Gesamtprognose die Wahrscheinlichkeit für bleibende Funktionseinbußen ansteigt, wird bei der schlechten Gesamtprognose weitergeführt. Der Anteil der zufriedenstellenden Ergebnisse (sehr gut und gut) beträgt nur noch 24%. In 58% der Fälle konnte die Sehnenfunktion nicht mehr erreicht werden.

Abb. 166 zeigt nun wie die einzelnen Gesamtprognosegruppen an den einzelnen Ergebnissen beteiligt waren. 33% der Fälle, die ein sehr gutes Ergebnis aufwiesen, hatten auch eine sehr gute Gesamtprognose. 96% der schlechten Ergebnisse waren Fälle mit schlechter Gesamtprognose. Es ist hier also die gleiche Tendenz erkennbar wie in Abb. 165: eine schlechtere Gesamtprognose läßt ein schlechteres Ergebnis wahrscheinlicher werden, und ein schlechteres Ergebnis wird meist durch eine schlechtere Gesamtprognose hervorgerufen.

Die Tatsache, daß bei den vier Gesamtprognosegruppen eine Tendenz zum guten bzw. schlechten Ergebnis nachweisbar ist, daß diese Tendenz aussagekräftige Unterschiede zwischen den einzelnen Gesamtprognosegruppen aufweist und das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen Gesamtprognose und Ergebnis rechtfertigen die Einteilung der Verletzungen in nunmehr vier Gesamtprognosegruppen.

Man könnte zwar die vier Gruppen zu zwei Gruppen zusammenfassen (sehr gut/gut und befriedigend/schlecht), die unterschiedlichen Anteile der Ergebnisse in den vier Gruppen (Abb. 165) zeigen jedoch, daß mit den vier Gruppen eine differenzierbare Aussage über die Erfolgsaussichten einer Sehnenbehandlung möglich ist.



- 1 = sehr gut
- 2 = gut
- 3 = befriedigend
- 4 = schlecht

Abb. 166: Anteil der Gesamtprognosegruppen an den Ergebnissen (1977/78)

4.4. Ergebnisse bei primär und sekundär behandelten Verletzungen

Ergebnis	1	2	3	4	
primär	60	30	8	24	122
sekundär	20	26	4	2	52
gesamt	80	56	12	26	174

Abb. 167: Anzahl der Ergebnisse bei primärer und sekundärer Behandlung (1977/78) der in der Nachuntersuchung bewerteten 174 Fälle

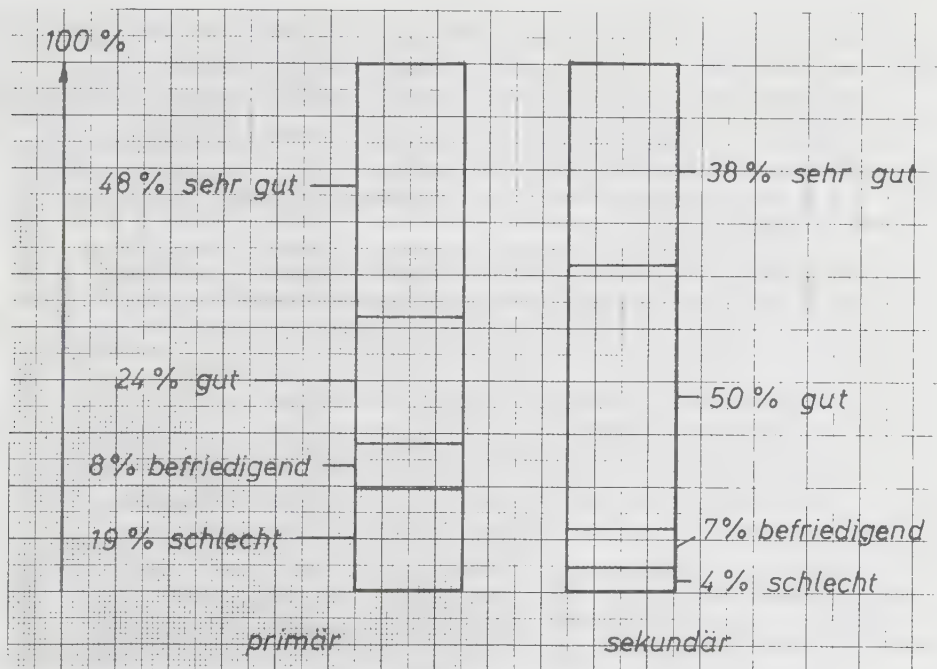


Abb. 168: Ergebnisse bei primärer und sekundärer Behandlung (1977/78)

Bei der Gegenüberstellung von primärer und sekundärer Behandlung fallen drei Werte auf:

1. Fast die Hälfte der primär behandelten Fälle wiesen ein sehr gutes Ergebnis auf; der Anteil der sehr guten Ergebnisse ist damit um 10% größer als bei sekundärer Behandlung.
2. Während bei primärer Behandlung 72% sehr gut/gut im Ergebnis waren, konnten 88% der sekundär behandelten Fälle ein solches Ergebnis aufweisen.
3. Bei den primär behandelten Fällen war bei 19% der Fälle das Ergebnis schlecht, während der Anteil der schlechten Ergebnisse bei den sekundär versorgten Patienten nur bei 4% lag.

Daß bei primärer Versorgung das Ergebnis häufiger sehr gut war, leuchtet ein, wenn man bedenkt, daß bei länger werden-der Frist bis zur Versorgung die durchtrennte Sehne immer mehr mit dem umgebenden Gewebe narbig verwächst und bei der Versorgung dann erst durch eine Tenolyse freigelegt werden muß und auch das Gelenk durch die fehlende Sehnenfunktion oft passiv versteift.

Die hohen Anteile der schlechten Ergebnisse bei primärer Versorgung und der sehr guten und guten Ergebnisse bei sekundärer Versorgung kommen durch andere Ursachen zustande:

Gesamtprognose	1	2	3	4
primär	27	32	25	38
sekundär	4	19	24	5

Abb. 169: Anzahl der Fälle der einzelnen Gesamtprognosegruppen bei primärer und sekundärer Versorgung (1977/78)

(enthalten sind nur die 174 in der Nachuntersuchung bewerteten Fälle)

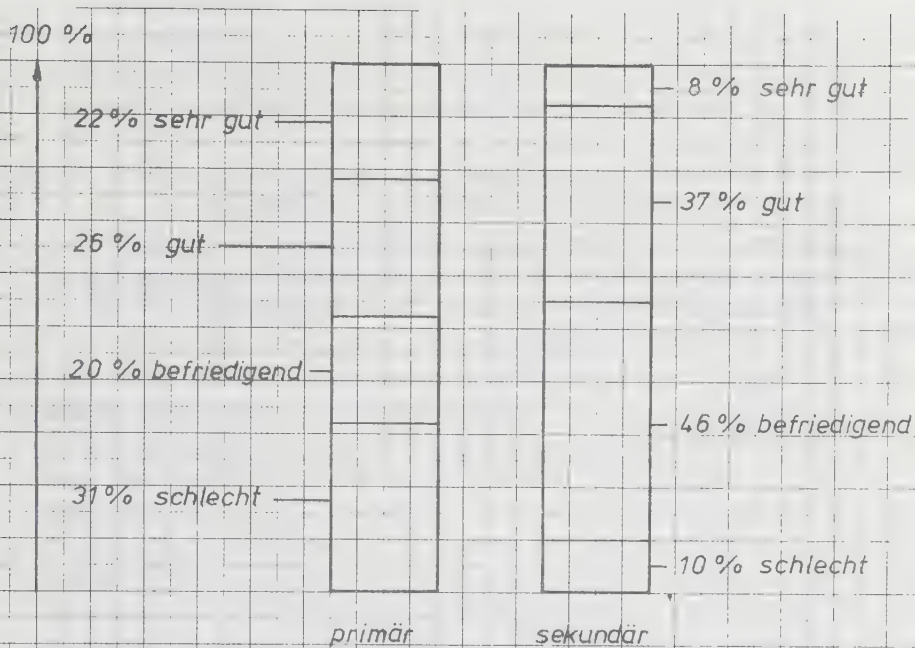


Abb. 170: Gesamtprognosen der primär und sekundär behandelten Patienten, die bei der Nachuntersuchung bewertet wurden (1977/78)

Der Vergleich der Anteile der einzelnen Gesamtprognosegruppen bei den primär und sekundär behandelten Fällen erklärt die hohen Anteile der schlechten Ergebnisse der primären Versorgung und der sehr guten und guten Ergebnisse bei sekundärer Versorgung.

Während der Anteil der schlechten Gesamtprognose bei den primär behandelten Fällen bei 31% lag, hatten nur 10% der sekundär behandelten Patienten eine schlechte Gesamtprognose. D.h. Patienten mit schweren Verletzungen (Kombinationsverletzungen mit Zerstörung anderer anatomischer Strukturen, wie Knochen, Nerven oder Gefäße)

kamen meist sofort in die Klinik und konnten primär versorgt werden. Bei vielen dieser Fälle war der Finger aber so weit zerstört, daß auch mit der Sehnenwiederherstellung keine ausreichende Sehnenfunktion mehr erreicht werden konnte.

Der Anteil der guten und befriedigenden Gesamtprognose lag bei den sekundär behandelten Fällen bei 83%. Da bei der prognostischen Bewertung der Verletzung eine veraltete Verletzung abgewertet wird, wurden viele Fälle wegen der Tatsache, daß die Behandlung erst sekundär erfolgte, in eine schlechtere Gesamtprognosegruppe eingestuft. Da bei der operativen Versorgung dann die Sehne meist erfolgreich aus dem umgebenden Gewebe herausgelöst werden konnte, war eigentlich kein Abwertungsgrund "Alter der Verletzung" mehr vorhanden. Würde man also bei den veralteten Verletzungen von einer erfolgreichen Tenolyse ausgehen, wäre eine Abwertung durch das Alter der Verletzung nicht mehr nötig, die Verteilung der Gesamtprognosegruppen bei den veralteten Fällen würde sich in Richtung bessere Gesamtprognose verschieben, und es gäbe eine größere Übereinstimmung zwischen Gesamtprognose und Ergebnis.

Es ist also festzustellen:

1. Eine primäre Behandlung gibt (vorausgesetzt keiner zu schlechten Gesamtprognose) eine gute Chance für eine Wiederherstellung der Sehnenfunktion.
2. Der hohe Anteil der schlechten Ergebnisse bei primärer Behandlung kommt durch die fast immer primär versorgten schweren Verletzungen mit schlechter Gesamtprognose zustande.
3. Bei den sekundär behandelten Fällen, bei denen es sich meist um leichtere Verletzungen handelte, spielte bei erfolgreich durchgeführter Tenolyse das Alter der Verletzung keine übergeordnete Rolle.

4.5. Die Ergebnisse bei den einzelnen Behandlungsmethoden

Die nachstehenden Aufstellungen zeigen die Häufigkeit der Anwendung und die einzelnen erzielten Ergebnisse der konservativen und operativen Behandlungsmethoden-

konservativ/Wundversorgung							
Therapie	Anzahl		unter- sucht	Ergebnis			
				1	2	3	4
Bewegungsübungen	14	5		1	1	1	2
Stack	52	19		17	2		
Gips	11	5		5			
MOMMSEN-Gips	3	2		2			
Gips (MG), tKDA	6	1		1			
feuchte Schiene	1						
WV, (Gips)	6	1		1			
WV, tKDA, Schiene	1						
gesamt	94	33		27	3	1	2

Abb. 171: konservative Therapie und Wundversorgung in den Jahren 1977/78

operativ						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Naht</u>						
Primärnaht, Stack	2	2	1	1		
Prim.naht, Gips	63	32	18	10	2	2
Pr.naht, tKDA, Gips	42	28	6	9	3	10
Pr.naht, tKDA, Stack	1					
Pr.n., Salbenlappenv.	1					
Sekundärnaht, Gips	8	4	1	3		
Sek.naht, tKDA, Gips	3	2	1	1		
Naht, feucht. Verb.	1	1		1		
Naht, elastokomp. V.	4	4	4			
Naht, Le., Gips	8	7	4	2		1
Naht, Le., tKDA, G.	9	8	1	2	1	4
Naht, Häubchenplastik, Gips	5	5	1	4		
Nähte gesamt	147	93	37	33	6	17
<u>Reininsertion</u>						
Reininsertion, Gips	2	2	1		1	
Reins., tKDA, Gips	4	1		1		
Reins., Le., Gips	1					
Reins., tKDA, Le., G.	5	4	3	1		
Reins., Raff., tKDA, G	2	1		1		
Reins., Seitenbandpl., tKDA, Gips	1					
Reininsertions gesamt	15	8	4	3	1	

Abb. 172: operative Therapie 1. Teil der Jahre 1977/78

operativ						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Raffung</u>						
Raffung, Gips	1	1	1			
Raff., tKDA, Gips	13	8	7	1		
Raff., tKDA, Le., Gips	1	1		1		
Raff., tKDA, Bunnell, Gips	1					
Raff. Pulvertaft, Stülpa	1	1		1		
Raffung gesamt	17	11	8	3		
<u>Knopflochplastik</u>						
Knopflochplastik (?), tKDA, Gips	2	1		1		
MATEV, tKDA, Gips	3	1			1	
MATEV, tKDA, Le., Gips	1					
SNOW, Gips	3	3		2		1
SNOW, tKDA, Gips	2					
PIEPER, tKDA, Gips	1					
Knopflochplastik, Raff., Naht, tKDA, Gips	2	2		2		
Knopflochplastik gesamt	14	7		5	1	1
<u>Arthrodese</u>						
Arthrodese	3	3			1	2
Arthr., Naht, Gips	3	3			1	2
Arthr., Raff., Gips	1	1				1
Arthrodese gesamt	7	7			2	5
Seitenbandplastik, Gips	1					

Abb. 173: operative Therapie 2. Teil der Jahre 1977/78

operativ						
Therapie	Anzahl unter- sucht		Ergebnis			
			1	2	3	4
<u>Sehnen-Verlagerung</u>						
Ind.prop.-Transfer	9	8	2	4	1	1
Anlagerung an EDC2, Gips	2	2	1	1		
Anlagerung an Ext. carp. uln.	3					
<u>Transplantation</u>	7	5	1	4		

Abb. 174: operative Therapie 3. Teil der Jahre 1977/78

5. Zusammenfassung der Jahre 1966-1978

(1966-1970: M. Schmidbauer; 1971/72: J. Wolf;
1973/74: F. Knopp; 1975/76: P. Großhauser;
1977/78: Treuheit)

5.1. Krankengut

Für die Jahre 1966-1978 wurden aus dem Archiv der Chirurgischen Universitätsklinik mit Poliklinik Erlangen-Nürnberg 876 Patienten mit 1142 durchtrennten Strecksehnen ermittelt.

Die Entwicklung der Patientenzahlen zeigt Abb. 175. Daraus geht hervor, daß in den Jahren 1977/78 das Patientenaufkommen sprunghaft gestiegen ist:

1966-1970:	243	Patienten	mit	299	Strecksehnen
1971/72:	107	"	"	141	"
1973/74:	118	"	"	154	"
1975/76:	116	"	"	157	"
1977/78:	292	"	"	378	"

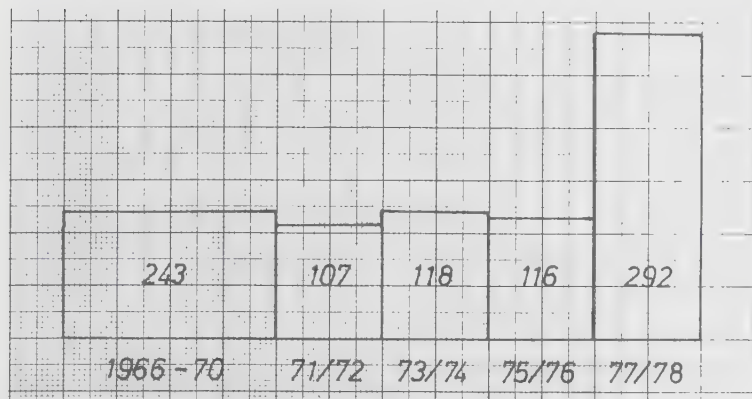


Abb. 175: Patientenaufkommen der Jahre 1966-1978

Zur Nachuntersuchung einbestellt wurden 821 Patienten (1080 verletzte Sehnen); 481 Patienten erschienen zur Nachuntersuchung (= 59%).

Von den insgesamt 876 Patienten wurden 253 stationär behandelt, was einem Anteil von 28,9% entspricht. 71,1% aller Patienten wurden ambulant behandelt bzw. waren Fälle ohne Therapie.

Im Durchschnitt waren pro Patient 1,30 Sehnen verletzt.

5.2. Unfall- und Verletzungsarten

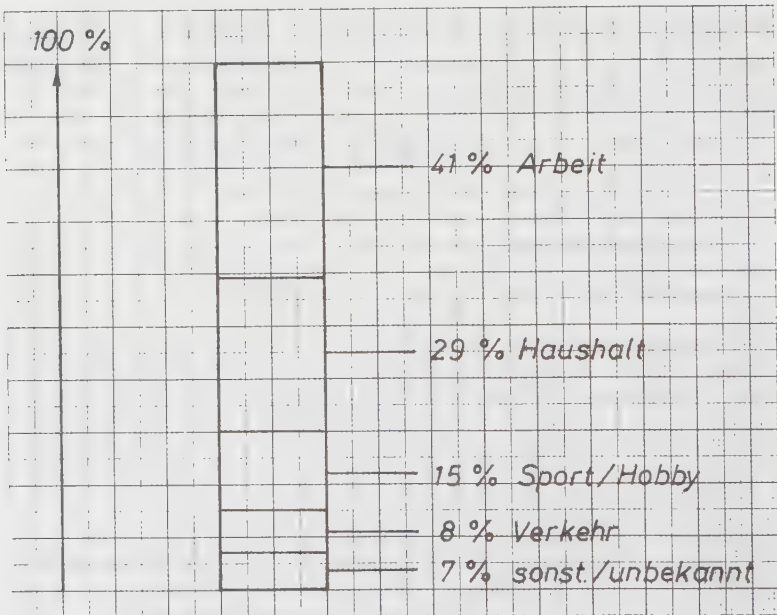


Abb. 176: Unfallarten 1966-1978

Die Verteilung der Unfallarten in den Jahren 1966-1978 zeigt Abb. 176. Die häufigste Ursache für eine Sehnenverletzung waren die Arbeitsunfälle (41%). Die Quote der Arbeitsunfälle ging gegenüber den Jahren 1966-1976 von 46% auf 30% in den Jahren 1977/78 zurück, wodurch sich die Gesamtquote auf die oben angeführten 41% verringerte.

Auch der Anteil der häuslichen Verletzungen zeigt einen deutlichen Wandel. Waren es in den Jahren 1966-1976 noch 21% der Sehnenverletzungen, so wurden 1977/78 46% aller Sehnen zu Hause durchtrennt. Die Gesamtquote stieg hier auf 29%.

Der Anteil der Sehnen, die bei Sport oder Hobby durchtrennt wurden blieb dagegen nahezu konstant bei 15%. 6% der Verletzungen waren Verkehrsunfälle; auch hier war die Quote fast unverändert.

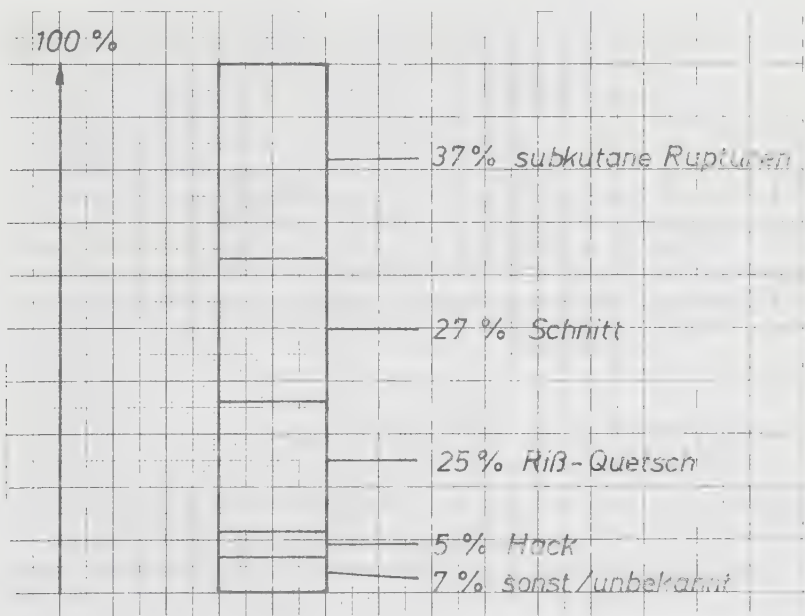


Abb. 177: Verletzungsarten 1966-1978

Aus Abb. 177 ist die Verteilung der Verletzungsarten für die Jahre 1966-1978 ersichtlich.

Die häufigste Verletzungsart waren die subkutanen Rupturen (geschlossene Verletzungen) mit 37%. Schnittverletzungen und Riß-Quetsch-Verletzungen haben fast den gleichen Anteil von je ein Viertel der Gesamtzahl der Verletzungen. Hackverletzungen waren zu 5% am gesamten Verletzungsgeschehen beteiligt. In 7% der Fälle war die Verletzungsursache unbekannt oder konnte keiner der Gruppen zugeordnet werden.

Die Anteile der einzelnen Verletzungsarten sind für 1977/78 und 1966-78 annäherd gleich. Dies bedeutet, daß sich in den Jahren 1977/78 das Verletzungsgeschehen gegenüber den Vorjahren nicht geändert hat.

5.3. Verteilung der Verletzungen auf die Finger

	Anzahl	Anteil
D I	177	16%
D II	214	19%
D III	314	28%
D IV	225	20%
D V	174	16%

Abb. 178: Verteilung der Verletzungen auf die Finger
1966-1978

Bei der Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Finger hat sich gegenüber den Vorjahren nicht viel geändert. Am häufigsten war der Mittelfinger betroffen, 28% aller Sehnenverletzungen waren hier lokalisiert. Die Häufigkeit der Verletzungen nimmt in Richtung Daumen und in Richtung Kleinfinger fast symmetrisch ab.

5.4. Verteilung der Verletzungen auf die Zonen

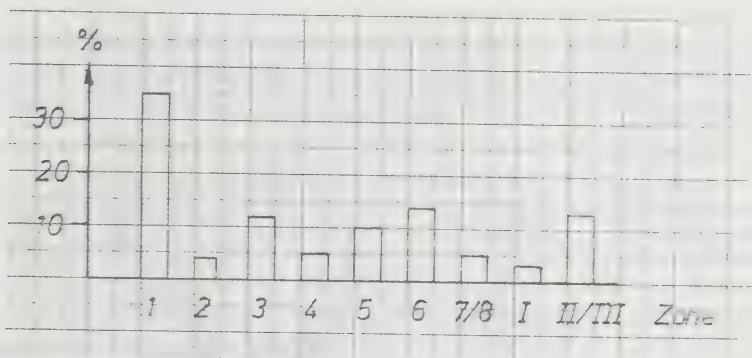


Abb. 179: Verteilung der Verletzungen auf die Zonen
1966-1978

Abb. 179 zeigt die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Zonen der Langfinger und des Daumens.

Da in den Vorjahren die Zonen 6, 7 und 8 des Daumens zusammengefaßt wurden, mußten jetzt die Zonen II und III zusammengefaßt werden.

Die Zone 1 dominiert mit einem Anteil von 35% aller Verletzungen. Es folgen die Zonen 6, 3 und 5 der Langfinger und die ziemlich große Zone II/III des Daumens. Seltener betroffen waren die Zonen 2 und 4 der Langfinger und die Zone I des Daumens.

5.5. Zusammenfassung der Ergebnisse der Jahre 1966-78

Da die Ergebnisse in den Jahren 1977/78 nach einem neuen Nachuntersuchungsschema bewertet wurden, konnten nun die Ergebnisse nicht einfach zusammengefaßt werden. Vielmehr wurden jeweils die Ergebnisse der Jahre 1966-76 denen der Jahre 1977/78 gegenübergestellt.

Ergebnis	1966-76	Ergebnis	1977/78
A	48%	sehr gut	46%
B	6%	gut	32%
C	19%	befriedigend	7%
D	6%	schlecht	15%
E	22%		

Abb. 180: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Jahre 1966-76 mit denen der Jahre 1977/78

Obwohl auf den ersten Blick eine gleiche Tendenz bei den beiden Aufteilungen der Ergebnisse erkennbar ist, kann man die beiden Tabellen nicht miteinander vergleichen, da die Definition der einzelnen Ergebnisgruppen zu unterschiedlich ist.

Bei der alten Einteilung ist "A" die völlige Wiederherstellung, "B" und "C" bedeuten Streckdefizite unterschiedlichen Ausmaßes; "D" ist die völlige Streckung bei Beugehemmung, und "E" bedeutet starke Streck- und Beugedefizite. Eine direkte Abstufung von "A" nach "E" gibt es demnach nicht.

In der neuen Methode wird das Ausmaß der verlorengegangenen Funktion bewertet und zwar kontinuierlich von "sehr gut" nach "schlecht". Dabei wird allerdings ein Streckdefizit

bis zu 30° mit der vollen Punktzahl bewertet, was nach der alten Methode zu einem schlechten Ergebnis führt (Gruppe "C" beinhaltet nur Fälle mit Streckdefizit von 10° - 25°). Nach der neuen Methode bewertet ergibt ein Fall mit Streckdefizit von 30° aber, wenn keine weiteren Einschränkungen vorliegen, ein sehr gutes Ergebnis.

Dabei muß man sich vor Augen halten, daß mit der neuen Methode mehr das funktionelle Ergebnis der Sehnenrekonstruktion, also der Gebrauchswert der Hand, als das direkte Ergebnis der Sehnenwiederherstellung, wie sie sich auf das Gelenk auswirkt, bewertet wird. So kann bei fehlgeschlagener Behandlung eines "Hammerfingers" das Wiederherstellungsergebnis der Sehne schlecht sein, während die Funktion des Fingers nicht wesentlich eingeschränkt ist.

Abb. 181 zeigt den Vergleich der Verteilung der Ergebnisse der einzelnen Nachuntersuchungsjahre.

In den Abb. 182 und Abb. 183 sind jeweils die Anzahl der Ergebnisse der einzelnen Ergebnisgruppen bei den Langfingern und am Daumen für die Jahre 1966-76 und 1977/78 zusammengefaßt.

Es ist nochmals zu betonen, daß die einzelnen Ergebnisgruppen der zwei Bewertungsschemata nicht direkt miteinander verglichen werden können.

Ergebnis	1966-70	1971/72	1973/74	1975/76	Ergebnis	1977/78
A	50	56	35	47	sehr gut	46
B	6	3	11	8	gut	32
C	13	22	13	18	befriedigend	7
D	14	4	10	3	schlecht	15
E	17	15	31	21		

Abb. 181 Vergleich der Verteilung der Ergebnisse der einzelnen
Nachuntersuchungsjahre in Prozent

Zone	untersucht 1966-76	Ergebnis					untersucht 1977/78	Ergebnis			
		A	B	C	D	E		1	2	3	4
1	125	65	8	34	6	12	51	39	11	1	
2	14	6	1		2	5	10	1	4	1	4
3	44	11	8	9	3	13	30	6	11	2	11
4	13	4		3	1	5	13	4	1	2	6
5	21	9	1		5	6	14	4	8	1	1
6	64	25	2	5	8	24	22	13	6	2	1
7/8	30	18	1	3	3	5	7	5	2		
gesamt	299	109	20	52	28	70	147	72	43	9	23
Prozent	100	36	7	17	9	23	100	49	29	6	16

Abb. 182: Vergleich der Anzahl der einzelnen Ergebnisgruppen der Zonen der Langfinger in den Jahren 1966-76 und 1977/78

Zone	untersucht 1966-76	A	B	C	D	E	untersucht 1977/78	1	2	3	4	Zone
1	15	11	2	1	1		3	1	2			I
2	7	4		2	1		20	5	9	3	3	II
5	20	15		2	3		4	2	2			III
6,7,8	35	26	1	2	1	5						
gesamt	77	56	3	7	6	5	27	8	13	3	3	
Prozent	100	73	4	9	8	6	100	27	48	11	11	

Abb. 183: die einzelnen Ergebnisgruppen am Daumen 1966-76 und 1977/78

Primäre/sekundäre Therapie

Im Nachuntersuchungszeitraum 1966-78 wurden 60% der Patienten primär und 40% sekundär behandelt.

1966-76	A	B	C	D	E
primär	108	13	26	20	49
sekundär	77	14	36	14	26
1977/78	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht	
primär	60	30	8	24	
sekundär	20	26	4	2	

Abb. 184: Anzahl der Fälle in den einzelnen Ergebnisgruppen bei primärer und sekundärer Therapie in den Jahren 1966-76 und 1977/78

1966-76	A	B	C	D	E
primär	50	6	12	9	23
sekundär	46	8	22	8	16
1977/78	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht	
primär	48	24	8	19	
sekundär	38	50	7	4	

Abb. 185: Ergebnisse der primär und sekundär behandelten Fälle in Prozentangaben (1966-76 und 1977/78)

Die Aufgliederung der Ergebnisse nach dem Zeitpunkt der Behandlung (primär/sekundär) zeigt, daß beide Gruppen fast gleiche Ergebnisse brachten. In den Jahren 1966-76 waren zwischen primärer und sekundärer Therapie fast keine Unterschiede festzustellen. In den Jahren 1977/78 lag der Schwerpunkt der Ergebnisse bei primärer Therapie bei sehr gutem Ergebnis, bei sekundärer Therapie bei gutem

Ergebnis. Außerdem lag bei den Fällen mit primärer Therapie der Anteil der schlechten Ergebnisse höher als bei den Fällen mit sekundärer Therapie. Dabei ist allerdings zu bedenken, daß bei den primär behandelten Fällen eine wesentlich größere Anzahl sehr schwerer Verletzungen zu schlechter Gesamtprognose führt als bei den sekundär behandelten Fällen.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Ergebnisse der einzelnen Therapiemaßnahmen aufgeführt. Dabei wurden, da in den letzten Jahren immer mehr Sonderformen und unterschiedliche Zusatzmaßnahmen verwendet wurden, einige Therapiemaßnahmen zusammengefaßt, um einen besseren Überblick zu bekommen.

konservativ

Therapie	Anzahl	Ergebnis							
		A	B	C	D	E	1	2	3 4
Palliativmaßnahmen, Bewegungsübungen, keine Behandlung	28	7	3	5		7	2	1	1 2
Stack	26	6			1		17	2	
Gips/MG	26	12	2	5			7		
Gips/MG, tKDA	43	21	4	14		3	1		

Abb. 186: konservative Therapie 1966-78

operativ

Therapie	Anzahl	Ergebnis							
		A	B	C	D	E	1	2	3 4
Primärnaht, Stack/ Gips (MG)	113	43	2	11	5	18	19	11	2 2
Prim.naht, Gips, tKDA	52	8	1	6	1	8	6	9	3 10
Sekundärnaht, Gips	35	18		3	3	7	1	3	
Sekundärnaht, tKDA, Gips	16	7	2	1	2	2	1	1	
Naht, feuchter Verb./ elastokomp. Verb.	5						4	1	
Naht, Le.	10	4	1			5			
Naht, Le., Gips	12	3				2	4	2	1
Naht, Le., tKDA, Gips	12	1		2		1	1	2	1 4
Naht, Häubchenplastik, Gips	5						1	4	
Raffung Gips	1						1		
Raff., tKDA, Gips	29	9	1	4	3	4	7	1	
Raff., tKDA, Le., Gips	3		2					1	
Raff. Pulvertaft, Stülpaverb.	1							1	
Sehnenverkürzung, tKDA, MG	2				1	1			
Arthrodese	7								2 5
Z-förmige Verlängerung, Naht, Gips	1	1							

Abb. 187: operative Therapie 1. Teil 1966-78

Therapie	Anzahl	Ergebnis								
		A	B	C	D	E	1	2	3	4
Reinsertion, Gips	5	3					1		1	
Reins., tKDA, Gips	1							1		
Reins., tKDA, Le., Gips	4						3	1		
Reins., Raff., tKDA, Gips	1							1		
Sehnenplastik	26	6	3	4	2	4		5	1	1
Sehnenspaltung	2	1			1					
Sehnen-Verlagerung	10						3	5	1	1
Transplantation	24	8	2	5	1	3	1	4		

Abb. 188: operative Therapie 2. Teil 1966-78

Literaturverzeichnis

1. Adler, H.: Die Zuggurtungsosteosynthese beim knöchernen Fingerstrecksehnenabriß (sog. Busch-Fraktur). Handchirurgie 14, 121-122 (1982)
2. Blum, E. und E. Ahrer: Behandlung von Strecksehnenabrissen an den Fingerendgliedern durch innere Drahtschienung. Chir. Praxis 6, 69-76 (1962)
3. Boyes, J. H.: Flexor-Tendon Grafts in the Fingers and Thumb. J. Bone Jt. Surg. 32-A, 489-499 (1950)
4. Boyes, J. H. and H. Stark: Flexor-Tendon Grafts in the Fingers and Thumb. A Study of Factors influencing Results in 1000 Cases. J. Bone Jt. Surg. 53-A, 1332-1342 (1971-II)
5. Breitner, B.: Chirurgische Operationslehre Bd. VI, Urban & Schwarzenberg, München 1975
6. Bröchle, H.: Strecksehnenverletzungen am Handrücken und Handgelenk. Mschr. Unfallheilk. 73, 503-509 (1970)
7. Buck-Gramcko, D.: Wiederherstellung der Greiffähigkeit verletzter Hände (unter besonderer Berücksichtigung der Behandlungsmaßnahmen bei der Erstversorgung). Chir. plast. Reconstr. 6 (1969)
8. Buck-Gramcko, D., F. E. Dietrich und S. Gögge: Bewertungskriterien bei Nachuntersuchungen von Beugesehnenwiederherstellungen. Handchirurgie 8, 65-69 (1976)

9. Bunnell, St.: Die Chirurgie der Hand. Deutsche Übers. J. Böhler, Wilhelm-Maudrich-Verlag Wien-Bonn-Bern 1958.
10. Bünnige, M.: Zur Behandlung der Strecksehnenabrisse am Fingerendglied. Zbl. Chir. 89, 983 (1964)
11. Debrunner, H. U.: Gelenkmessung (Neutral-0-Methode) - Längenmessung - Umfangmessung. Bulletin der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (April 1971).
12. Ender, J., H. Krotschek und R. Simon-Weidner: Die Chirurgie der Handverletzungen. Wien 1956
13. Fowler, S. B.: The Management of Tendon Injuries. J. Bone Jt. Surg. 41-A, 579-580 (1959)
14. Gama, C.: Results of the Matev Operation for Correction of Boutonnière Deformity. Plast. Reconstr. Surg. 64,3, 319-324 (1979)
15. Gay, B.: Die Verletzungen der langen Daumenstrecksehne. Zbl. Chir. 94,9, 273-277 (1969)
16. Geldmacher, J.: Unfallschäden der Sehnen. Chirurgie der Gegenwart IVa, München 1981.
17. Geldmacher, J.: Handverletzungen am Arbeitsplatz. Mschr. Unfallheilk. 71, 525-540 (1968)
18. Geldmacher, J.: First Congress of the International Federation of Societies for Surgery of the Hand. 16.-21.6.1980 Rotterdam.
19. Großhauser, P.: Traumatische Durchtrennung von Fingerstrecksehnen aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik Erlangen (Jahrgang 1975/76). Diss. Erlangen 1983

20. Haas, H.-G.: Primäre Versorgung von Strecksehnenverletzungen. Handchirurgie 13, 199-206 (1981)
21. Harris, C. and G. L. Rutledge: The Functional Anatomy of the Extensor Mechanism of the Finger. J. Bone Jt. Surg. 54-A, 713-726 (1972)
22. Hennig, F., L. v. Rauffer, B. Landsleitner und D. Baranowski: Die operative Beseitigung der Knopflochdeformität am Finger durch Strecksehnenplastik nach Snow. Akt. Traumatol. 11, (1981)
23. Hertel, P.: Die frischen und gedeckten Strecksehnenverletzungen. Unfallheilk. 80, 61-71 (1977)
24. Hunter, J. M. and R. E. Salisbury: Flexor-Tendon Reconstruction. J. Bone Jt. Surg. 53-A, 843-845 (1971-II)
25. Iselin, M. (Übersetzer: Lamesch, A. und O. Hilgenfeldt): Chirurgie der Hand - Atlas der Operationstechnik. Thieme, Stuttgart 1959.
26. Kahle, W., H. Leonhardt und W. Platzer: Taschenatlas der Anatomie, Bd. 1: Bewegungsapparat, Thieme, Stuttgart 1975.
27. Kelly, A. P.: Primary Tendon Repairs - A Study of 789 Consecutive Tendon Severances. J. Bone Jt. Surg. 41-A, 581-598 (1959)
28. Kleinert, H. E. and A. C. Stratoudakis: Tendon Injuries in the Hand. In: The Hand - Operative Plastic and Reconstructive Surgery, Edinburg-London 1980.

29. Knopp, F.: Traumatische Durchtrennung von Fingerstrecksehnen aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik Erlangen (Jahrgang 1973/74). Diss. Erlangen 1983
30. Kunert, P.: Sehnenverletzungen. In: Köhnlein, E.: Eingriffe bei Handverletzungen, München 1981.
31. Lamesch, A.: Durchtrennungen und Risse der Strecksehnen und Bänder der Finger. Chir. Praxis 6, 533-537 (1962)
32. Lengemann, F.: Eine neue Drahtnaht für Sehnen. Zbl. Chir. 76, 964, (1951)
33. Leonhardt, H.: Histologie, Cytologie und Mikroanatomie des Menschen. Thieme, Stuttgart 1977.
34. Löffler, G., P. Petrides, L. Weiss und H. Harper: Physiologische Chemie. Springer, Berlin-Heidelberg-New-York 1979.
35. Matev, J.: The Boutonnière Deformity. The Hand J. Brit. Soc. Surg. Hand 1, No 2, 90-95 (1969)
36. Miller, H.: Repair of Severed Tendon of the Hand and Wrist - Statistical Analysis of 300 Cases. Surg. Gyn. Obst. 75, 693-698 (1942)
37. Mittelbach, H. R.: Strecksehnenverletzungen an der Hand. Bericht über die Behandlung von 159 Fällen. Chirurg 34, 169-174 (1963)
38. Mommsen, F.: Muskelphysiologie der Fingerstrecker und Verbandsbehandlung des Strecksehnenrisses am Endgelenk. Zbl. Chir. 79, 265-271 (1954)

39. Nichols, M.: Repair of Extensor-Tendon Insertions in the Fingers. J. Bone Jt. Surg. 33-A, 836-841 (1951)
40. Nigst, H.: Reinterventionen nach Eingriffen an den Strecksehnen. Handchirurgie 12, 165-169 (1980)
41. Pampurik, E.: Schwanenhalsdeformität. Handchirurgie 12, 185-187 (1980)
42. Pannike, A. und M. List: Erfahrungen und Wiederherstellungsergebnisse bei einzeitigem und zweizeitigem Beugesehnenersatz. Mschr. Unfallheilk. 74, 211-223 (1971)
43. Pieper, W.: Die graphische Darstellung der Fingerbeweglichkeit im Greifraum. Handchirurgie 11, 75-79 (1979)
44. Rohen, J.: Funktionelle Anatomie des Menschen. Schattauer, Stuttgart-New-York 1977.
45. Rueff, F., R. Bedacht und A. Pannike: Klinik des Strecksehnenabrisses am Fingerendglied. Chirurg 38, 317-321 (1967)
46. Schmidbauer, M.: Traumatische Durchtrennung von Fingerstrecksehnen aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik Erlangen (Jahrgang 1966-70). Diss. Erlangen 1975
47. Schmidt, R. F. und G. Thews: Physiologie des Menschen. Springer, Berlin-Heidelberg-New-York 1980.
48. Seeger, B. und G. Zrubecky: In welcher Höhe wird der funktionelle Gebrauchswert der Hand durch die Versteifung der einzelnen Gelenke des Dauemens herabgesetzt? Mschr. Unfallheilk. 10, 361-369 (1960)

49. Seitz, W. D., H. E. Köhnlein und H. W. Springorum:
Konservative Behandlung von Strecksehnenabrissen.
Handchirurgie 8, 33-36 (1976)
50. Snow, J. W.: Use of a Retrograde Tendon Flap
in Repairing a Severed Extensor in the PIP
Joint Area. Plast. reconstr. Surg. 52, 555-558
(1973)
51. Stack, G.: Muscle Function in the Fingers. J.
Bone Jt. Surg. 44-B, 899-909 (1962)
52. Stöberl, F.: Beitrag zur Ruptur der langen Dau-
menstrecksehne. Handchirurgie 6, 191-193
(1974)
53. Tiling, T., P. Stanković und Th. Stuhler: Die
ambulante Behandlung der Strecksehnenverlet-
zungen in der Allgemeinchirurgie. Handchirurgie
10, 131-134 (1978)
54. Tubiana, R.: Surgical Repair of the Extensor
Apparatus of the Fingers. Surg. Clin. N.
Amer. 48, 1050, (1968)
55. Tubiana, R. and P. Valentin: The Anatomy of the
Extensor Apparatus of the Fingers. Surg. Clin.
N. Amer. 44, 897-918 (1964)
56. Verdan, C. E.: Die Eingriffe an Muskeln, Sehnen
Sehnenscheiden. In: Wachsmuth, W. und A.
Wilhelm: Allgemeine und spezielle chirurgische
Operationslehre. Bd. X Teil III: Die Opera-
tionen an der Hand. Springer, Berlin-Heidel-
berg-New-York 1972.
57. Wilhelm, A.: Neue Operationstechniken in der
Strecksehnenchirurgie. Chir. Plast. Reconstr
6, 23-35 (1969)

58. Wilhelm, A.: Sehnennähte-, transplantationen und -transfer an der Hand. Chirurg 46, 301-307 (1975)
59. Wintzer, G., J. Putz und W. Reichmann: Funktions-
ergebnisse nach Wiederherstellung verletzter
Beugesehnen durch freie Beugesehnenplastik.
Handchirurgie 11, 49-54 (1979)
60. Wolf, J.: Traumatische Durchtrennung von Finger-
strecksehnen aus dem Archiv der Chirurgischen
Klinik Erlangen (Jahrgang 1971/72). Diss.
Erlangen 1976

An dieser Stelle möchte ich meinen besonderen Dank an Professor Geldmacher für die Überlassung des Themas, für die Übernahme des Referats und für die freundliche und hilfsbereite Beratung während der Durchführung der Arbeit aussprechen.

Schließlich möchte ich mich auch bei allen Mitarbeitern der Chirurgischen Universitätsklinik für ihre freundliche Unterstützung bedanken.

Lebenslauf

Ich wurde am 29.08.1958 als Sohn des Friseurs Ludwig Treuheit und seiner Frau Liselotte Treuheit, geb. Zill, in Nürnberg geboren.

Von 1964-1970 besuchte ich in Roßtal die Volksschule und 1970-1974 die Markgraf-Georg-Friedrich-Realschule in Heilsbronn, wo ich die Mittlere Reife ablegte.

Danach besuchte ich von 1974-1978 das Johannes-Scharrer-Gymnasium in Nürnberg, wo ich 1978 das Abitur ablegte.

Nach 4-monatiger Dienstzeit bei der Bundeswehr nahm ich im Herbst 1978 das Studium der Zahnmedizin an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen auf.

1979 legte ich das Vorphysikum und 1981 das Physikum ab. Das Staatsexamen absolvierte ich 1983.

Roßtal, im Februar 1984

Druck: Copy Center 2000
Obere Karlstraße 30
8520 Erlangen